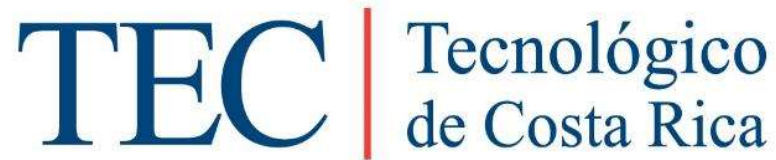


INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



Propuesta de un marco de gestión de proyectos para la empresa constructora ABC

Proyecto Final de Graduación para optar por el título de

Máster en Gerencia de Proyectos en el énfasis de proyectos de construcción

con el grado académico de Maestría

Realizado por:

Kenneth Andrés Arce Cartín

Cartago, 28 de enero de 2024

DEDICATORIA

A Stephanie, mi mayor apoyo y motivadora, quien vivió en carne propia los altos y bajos de este proceso, este logro es de los dos. Te amo.

A mis padres, quienes inculcaron en mí la persistencia, la responsabilidad y el deseo de superación continua.

AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero expresar mi gratitud al Ing. Bolaños por abrirme las puertas de su empresa, que, aunque pequeña en tamaño, es inmensa en ambición y vitalidad. Esta propuesta es mi pequeña contribución para alcanzar sus objetivos.

Agradezco al Ing. Miguel Artavia por su valiosa orientación académica y profesional como tutor de esta investigación, y en general al programa de Maestría en Gerencia de Proyectos por todo el conocimiento transmitido, el cual espero aplicar en beneficio de la sociedad.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a mis compañeros de maestría Diego, Gernayn e Isaías, quienes me demostraron su calidad humana y profesional, y de quienes tengo la certeza que serán colegas íntegros y ejemplares.

EPÍGRAFE

“However vast the darkness, we must supply our own light.”

Stanley Kubrick

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
EPÍGRAFE	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS	xv
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	20
Capítulo 1 Generalidades de la investigación	22
1.1 Marco de referencia organizacional	22
1.1.1 Antecedentes.....	22
1.1.2 Estructura y marco estratégico.....	23
1.1.3 Proyectos en la organización.....	25
1.2 Planteamiento del problema	26
1.2.1 Antecedentes del problema.....	26
1.2.2 Definición del problema.....	32
1.3 Justificación del estudio	33

1.4	Objetivos.....	36
1.4.1	Objetivo general.....	36
1.4.2	Objetivos específicos.	36
1.5	Alcance y limitaciones	37
1.5.1	Alcance.....	37
1.5.2	Limitaciones.	38
Capítulo 2 Marco teórico		39
2.1	Gestión de Proyectos.....	39
2.1.1	Definición de proyecto.....	39
2.1.2	Ciclo de vida de un proyecto	40
2.1.3	Las restricciones de un proyecto	41
2.1.4	Gestión de proyectos de construcción.....	43
2.1.5	Gestión de proyectos en PYMEs.....	44
2.2	Marcos de referencia en la gestión de proyectos	45
2.2.1	PMBok®.....	46
2.2.2	La Extensión de Construcción del PMBOK®.....	58
2.2.3	Lean Construction.....	59
2.3	Herramientas para administración de proyectos.....	61
2.3.1	Microsoft Project.....	62
2.3.2	Microsoft Excel.....	62
2.3.3	Draw.io.....	63
2.3.4	Last Planner System®.....	63
Capítulo 3 Marco metodológico		65
3.1	Categorías de la investigación	65
3.2	Etapas de recolección de información.....	67

3.2.1	Sujetos y fuentes de información	67
3.2.2	Técnicas y herramientas para la recopilación de datos	70
3.3	Etapa de análisis y procesamiento de datos.....	75
3.3.1	Productos de la investigación.....	75
3.3.2	Técnicas de procesamiento	84
Capítulo 4 Análisis de Resultados.....		87
4.1	Resultados obtenidos para la categoría de investigación	87
4.1.1	Características de los proyectos de la organización.....	87
4.1.2	Prácticas de Preconstrucción.....	90
4.1.3	Prácticas de Inicio	90
4.1.4	Prácticas de Planificación	91
4.1.5	Prácticas de Ejecución.....	95
4.1.6	Prácticas de Monitoreo y Control.....	96
4.1.7	Prácticas de cierre	97
4.1.8	Prácticas de Postventa	97
4.1.9	Buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a la organización.....	98
4.2	Análisis de los resultados obtenidos.....	137
4.2.1	Hallazgos de las prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización.....	137
4.2.2	Buenas prácticas de gestión de proyectos en empresas referentes.....	151
4.2.3	Buenas prácticas de gestión de proyectos recomendadas por la bibliografía	154
4.3	Comparación entre la situación actual y las buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a la organización.....	157
Capítulo 5 Propuesta de Solución.....		166
5.1	Propuesta de marco de gestión de proyectos para la organización	166
5.1.1	Procesos de Inicio	174

5.1.2	Procesos de Planificación	183
5.1.3	Procesos de Ejecución.....	217
5.1.4	Procesos de Monitoreo y Control.....	226
5.1.5	Procesos de Cierre	246
5.2	Estrategia de implementación del marco de gestión de proyectos	253
5.2.1	Cronograma de implementación.....	254
5.2.2	Presupuesto de implementación.....	261
5.2.3	Matriz de responsables de implementación	262
Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones.....		265
6.1	Conclusiones	265
6.2	Recomendaciones	266
Capítulo 7 Referencias Bibliográficas.....		268
Capítulo 8 Apéndices		272
8.1	Apéndice A: Guía de Grupo Focal.....	272
8.2	Apéndice B: Guía de Entrevista	273
8.3	Apéndice C: Ficha de Revisión Documental.....	275
8.4	Apéndice D: Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos.	276
8.5	Apéndice E: Ficha de revisión bibliográfica.....	287
8.6	Apéndice F: Aplicación de Guía de Grupo Focal	288
8.7	Apéndice G: Aplicación de guía de entrevista.....	290

8.8	Apéndice H: Aplicación de Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos.....	294
8.9	Apéndice J: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 01.....	318
8.10	Apéndice K: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 02.....	321
8.11	Apéndice L: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 03.....	324
8.12	Apéndice M: Ficha de revisión bibliográfica aplicada	328
8.13	Apéndice N: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 05.....	332
8.14	Apéndice O: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 06.....	334
8.15	Apéndice P: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 07	338
8.16	Apéndice Q: Ficha de revisión documental aplicada 01.....	342
8.17	Apéndice R: Ficha de revisión documental aplicada 02.....	343
8.18	Apéndice S: Ficha de revisión documental aplicada 03	344
	Capítulo 9 Anexos	345
9.1	Anexo 1: Correo con datos sobre la organización compartidos por el ingeniero Bolaños.....	345
9.2	Anexo 2: Datos financieros de los proyectos de la organización, extraídos de documento de Excel compartido por la organización.....	346
9.3	Anexo 3: Transcripción natural de entrevista al ingeniero J. Bolaños, ingeniero de la organización.....	347
9.4	Anexo 4. Guía de uso del software Microsoft Project.....	351
9.5	Anexo 5. Guía de uso del software Draw.io.....	376

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Organigrama de la organización.....	23
Figura 1.2. Compilación de problemas y reprocesos comunes en los proyectos desarrollados por ABC.....	28
Figura 1.3. Ejemplo de plano arquitectónico de vivienda donde la obra gris había iniciado y se detectaron errores e información faltante.....	29
Figura 1.4. Extracto de comunicación personal entre ingeniero de ABC y cliente de proyecto residencial, en el que se ejemplifica un manejo inapropiado de órdenes de cambio, y afectación de la reputación de la organización.....	30
Figura 1.5. Boleta de consumo de materiales en sitio en los proyectos de la organización.....	31
Figura 1.6. Diagrama de causa y efecto para el planteamiento del problema.....	32
Figura 2.1. Duración general de los grupos de procesos de un proyecto.....	41
Figura 2.2. Las restricciones de un proyecto.....	42
Figura 2.3. Revisión del Estándar para la Dirección de Proyectos y la Migración de la Sexta Edición a la Séptima Edición de la Guía del PMBOK® y la Plataforma de Contenidos Digitales PMIstandards+™.....	48
Figura 4.1. Ciclo de vida actual de los proyectos de la empresa constructora ABC.....	89
Figura 4.2. Años de experiencia en el campo de la construcción del encuestado.....	101
Figura 4.3. Tipo de proyectos de construcción que desarrolla la empresa en la que labora el encuestado.....	102
Figura 4.4. Porcentaje de empresas que gestionan sus proyectos con base en normas, estándares o cuerpos de conocimiento.....	103
Figura 4.5. Normas o marcos de gestión con base en los cuales las empresas gestionan sus proyectos.....	104
Figura 4.6. Porcentaje de empresas que cuentan con procedimientos definidos y documentados.....	105
Figura 4.7. Porcentaje de empresas en las que los procedimientos de gestión de proyectos son invariables o cambian entre proyectos.....	106
Figura 4.8. Porcentaje de empresas en las que se cuenta con procedimientos de preconstrucción antes de iniciar el desarrollo de un proyecto.....	107

Figura 4.9. Porcentaje de empresas en las que se cuenta con una fase de planificación previo al inicio de la ejecución.....	109
Figura 4.10. Áreas de gestión planificadas previo al inicio del proyecto.....	110
Figura 4.11. Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar el cronograma.....	112
Figura 4.12. Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar el costo.....	113
Figura 4.13. Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar la calidad.....	115
Figura 4.14. Herramientas utilizadas por las empresas para gestionar la comunicación interna y externa.....	117
Figura 4.15. Porcentaje de empresas en las que se realiza una identificación de riesgos y planificación de respuesta.....	118
Figura 4.16. Herramientas utilizadas por las empresas para gestionar las adquisiciones del proyecto.....	121
Figura 4.17. Calificación asignada a los procedimientos internos de gestión de proyectos de la empresa.....	124
Figura 4.18. Calificación asignada al resultado de los procesos de gestión de proyectos de la empresa con respecto al producto final entregado al cliente.....	125
Figura 4.19. Diagrama de flujo del proceso de atención de reclamos de postventa.....	134
Figura 4.20. Propuesta de acta de preentrega de proyecto de vivienda finalizado.....	135
Figura 4.21. Propuesta de formulario para la atención de reclamaciones.....	136
Figura 4.22. Diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos de la organización.....	139
Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC.....	168
Figura 5.2. PC-00-01. Factores ambientales de la organización.....	176
Figura 5.3. PC-00-01. Factores Ambientales de la organización (Cont.)	177
Figura 5.4. IN-01-03. Acta de constitución del proyecto.....	182
Figura 5.5. AL-02-02. Plantilla de solicitud de información (RFI).....	185
Figura 5.6. AL-02-01. Alcance del proyecto.....	186
Figura 5.7. Herramienta draw.io para graficar la EDT del proyecto.....	187
Figura 5.8. CR-02-01. Listado de actividades y atributos.....	191
Figura 5.9. RI-02-01. Matriz de gestión de riesgos del proyecto.....	193
Figura 5.10. Ejemplo de definición de escala de probabilidad e impacto.....	194

Figura 5.11. Ejemplo de Escala de umbrales de riesgo	196
Figura 5.12. Ejemplo de Matriz de Impacto en Tiempo	196
Figura 5.13. Ejemplo de Matriz de Impacto en Costo	197
Figura 5.14. Ejemplo de Matriz de Impacto en Calidad.....	197
Figura 5.15. Ejemplo de línea base del cronograma del proyecto, elaborado en Microsoft Project (CR-02-04)	199
Figura 5.16. CS-02-01. Estimación de costos de las actividades.....	201
Figura 5.17. CS-02-02. Línea base de costos.....	202
Figura 5.18. Diagrama SIPOC.....	204
Figura 5.19. CA-02-01. Plan de Gestión de la Calidad.....	205
Figura 5.20. CM-02-01. Ejemplo de Matriz RACI	208
Figura 5.21. CM-02-02. Plan de Comunicaciones	210
Figura 5.22. IN-03-01. Registro de lecciones aprendidas.....	218
Figura 5.23. AD-03-03. Plantilla de listado de proveedores.....	223
Figura 5.24. AD-03-02. Submittal.....	225
Figura 5.25. Diagrama de Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales.....	228
Figura 5.26. Ejemplo de gráfica de trabajo pendiente para un proyecto	230
Figura 5.27. AL-04-01. Acta de preentrega del proyecto.....	233
Figura 5.28. CA-03-02. Informe de evento de no calidad.....	236
Figura 5.29. CA-03-01. Informe de calidad	237
Figura 5.30. AD-04-01. Control de consumo de materiales en sitio	240
Figura 5.31. IN-04-01. Informe de desempeño del proyecto	243
Figura 5.32. IN-04-02. Solicitud de Cambios.....	244
Figura 5.33. IN-05-03. Informe de cierre del proyecto	248
Figura 5.34. PV-00-01. Formulario para la atención de reclamaciones	250
Figura 5.35. PV-00-02. Registro de costos de garantías	252
Figura 5.36. Cronograma de implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos.....	255

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Datos financieros de los proyectos desarrollados por la organización entre los años 2016 y 2022.....	27
Tabla 4.1. Clasificación de los proyectos según tamaño, tipo de proyecto y costos directos aproximados para el período 2016-2022.....	88
Tabla 4.2. Registro de solicitudes de garantía para los proyectos desarrollados durante el año 2022.....	98
Tabla 4.3. Grupos de procesos y áreas de conocimiento propuestos en la sexta edición del PMBOK®.....	127

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. <i>Categorías o variables de la investigación.....</i>	66
Cuadro 3.2. <i>Sujetos de información.....</i>	68
Cuadro 3.3. <i>Fuentes de información.....</i>	69
Cuadro 3.4. <i>Métodos y herramientas para el procesamiento y análisis de la información.....</i>	78
Cuadro 4.1. <i>Variables recomendadas a tomar en cuenta para el planteamiento de un marco de gestión de proyectos privados.....</i>	131
Cuadro 4.2. <i>Listado de oportunidades de mejora detectadas en los procesos actuales de gestión de proyectos.</i>	150
Cuadro 4.3. <i>Inventario de buenas prácticas de empresas referentes en gestión de proyectos.....</i>	153
Cuadro 4.4. <i>Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables.....</i>	157
Cuadro 4.5. <i>Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución.....</i>	159
Cuadro 5.1. <i>Codificación para la nomenclatura de los documentos de apoyo.....</i>	174
Cuadro 5.2. <i>Flujo del proceso determinar los factores ambientales de la organización (FAO).....</i>	175
Cuadro 5.3. <i>Flujo del proceso determinar los activos de los procesos de la organización (APO).....</i>	178
Cuadro 5.4. <i>PC-00-02. Activos de los procesos de la organización.....</i>	179
Cuadro 5.5. <i>Flujo del proceso desarrollar el acta de constitución del proyecto.....</i>	181
Cuadro 5.6. <i>Flujo del proceso Recopilar requisitos, definir el alcance y elaborar la EDT.....</i>	183
Cuadro 5.7. <i>Flujo del proceso definir las actividades, secuenciarlas y estimar la duración.....</i>	189
Cuadro 5.8. <i>Flujo del proceso Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo.....</i>	192
Cuadro 5.9. <i>Flujo del proceso desarrollar el cronograma.....</i>	198
Cuadro 5.10. <i>Flujo del proceso estimar los costos.....</i>	200
Cuadro 5.11. <i>Flujo del proceso planificar la gestión de la calidad.....</i>	203
Cuadro 5.12. <i>Flujo del proceso planificar la gestión de las comunicaciones.....</i>	206
Cuadro 5.13. <i>Flujo del proceso desarrollar plan para la dirección del proyecto.....</i>	211
Cuadro 5.14. <i>IN-02-01. Plan para la Dirección del Proyecto.....</i>	213

Cuadro 5.15.	<i>Flujo del proceso Gestionar el Conocimiento del Proyecto.....</i>	<i>217</i>
Cuadro 5.16.	<i>Flujo del proceso implementar la respuesta a los riesgos.....</i>	<i>219</i>
Cuadro 5.17.	<i>Flujo del proceso Efectuar las Adquisiciones.....</i>	<i>220</i>
Cuadro 5.18.	<i>Códigos únicos de materiales y subcontratos (AD-03-04).....</i>	<i>222</i>
Cuadro 5.19.	<i>Flujo del proceso controlar los costos.....</i>	<i>226</i>
Cuadro 5.20.	<i>Flujo del proceso controlar el cronograma.....</i>	<i>229</i>
Cuadro 5.21.	<i>Flujo del proceso Validar el alcance.....</i>	<i>231</i>
Cuadro 5.22.	<i>Flujo del proceso gestionar la calidad.....</i>	<i>234</i>
Cuadro 5.23.	<i>Flujo del proceso monitorear los riesgos.....</i>	<i>238</i>
Cuadro 5.24.	<i>Flujo del proceso controlar las adquisiciones.....</i>	<i>239</i>
Cuadro 5.25.	<i>Flujo del proceso monitorear y controlar el trabajo del proyecto.....</i>	<i>241</i>
Cuadro 5.26.	<i>Flujo del proceso realizar el control integrado de cambios.....</i>	<i>245</i>
Cuadro 5.27.	<i>Flujo del proceso cerrar el proyecto.....</i>	<i>247</i>
Cuadro 5.28.	<i>Flujo del proceso gestión de la postventa.....</i>	<i>249</i>
Cuadro 5.29.	<i>Capacitación en conceptos de gerencia de proyectos de construcción.....</i>	<i>257</i>
Cuadro 5.30.	<i>Capacitaciones en el uso de herramientas de apoyo al marco de gestión de proyectos.....</i>	<i>258</i>
Cuadro 5.31.	<i>Capacitación en uso del marco de gestión de proyectos propuesto para la organización.....</i>	<i>259</i>
Cuadro 5.32.	<i>Presupuesto de implementación del marco de gestión de proyectos.....</i>	<i>261</i>
Cuadro 5.33.	<i>Matriz RACI de proceso de implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos</i>	

LISTA DE ABREVIATURAS

AC: *Actual Cost.*

AIC: Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

APO: Activos de los Procesos de la Organización.

BAC: *Budget at Conclusion.*

CAD: *Computer Assisted Drawing.*

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social.

CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

CPI: *Cost Performance Index.*

CV: *Cost Variation.*

EAC: *Earned Actual Cost.*

EDT: Estructura de Trabajo.

ERP: *Enterprise Resource Planning.*

EV: *Earned Value.*

FAO: Factores Ambientales de la Organización.

GIPIAC: Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción.

HSSE: *Health, Safety, Security & Environment.*

INS; Instituto Nacional de Seguros.

IPMA: *International Project Management Association.*

ISO: *International Organization for Standardization.*

LC: *Lean Construction.*

LPS: *Last Planner® System.*

PDCA: *Plan-Do-Check-Act.*

PIB: *Producto Interno Bruto.*

PMBOK®: *Project Management Body of Knowledge.*

PMI: *Project Management Institute.*

PV: *Planned Value.*

PYME: *Pequeña y Mediana Empresa.*

QA: *Quality Assurance.*

QC: *Quality Control.*

RACI: *Responsable, Autoridad, Consultor, Informado.*

RFI: *Request for Information.*

SIPOC: *Suppliers, Inputs, Processes, Outputs, Customers.*

SMES: *Small and Medium-sized Enterprises.*

SPI: *Schedule Performance Index.*

SV: *Schedule Variation.*

TC: *Trabajo contributivo.*

TNC: *Trabajo no contributivo.*

TP: Trabajo Productivo.

TPS: *Toyota Production System.*

WBS: *Work Breakdown Structure.*

RESUMEN

Este proyecto final de graduación se centra en la gestión de proyectos de construcción de la empresa ABC, que se dedica a la construcción de edificaciones residenciales y comerciales con áreas inferiores a 250 m². El equipo está compuesto por el Gerente general y dos roles de apoyo. En los últimos 6 años, la empresa ha reportado sobrecostos de \$242.500,00 debido principalmente a reprocesos, retrasos y garantías, y tiene problemas significativos de comunicación.

Se recopiló información sobre los procesos actuales de la empresa mediante entrevistas, grupos focales y revisión documental. A través de cuestionarios a profesionales y revisiones bibliográficas, se identificaron buenas prácticas aplicables a la empresa.

Se determinó que la empresa opera empíricamente, careciendo de procesos estandarizados y conocimientos básicos sobre gestión de proyectos. Se propone un marco de gestión de proyectos que divide el ciclo de vida del proyecto en etapas y procesos, junto con una estrategia de implementación.

Las conclusiones principales son que la ignorancia sobre la teoría de gestión de proyectos perpetúa malas prácticas. Las referencias más utilizadas en la industria son la guía PMBoK y la filosofía Lean Construction. El marco de gestión de proyectos propuesto debe ser preciso, cubrir todo el ciclo de vida del proyecto y centrarse en la planificación, el monitoreo y el control del proyecto.

Palabras Clave:

Gestión de proyectos, Construcción, PYME, Buenas prácticas, Estrategia de implementación.

ABSTRACT

This graduation project focuses on ABC construction company's management of residential and commercial projects under 250 m2. The team comprises a general manager and two support roles. Over the past six years, the company has reported overruns of \$242,500 due to reworks, delays, and guarantees, and has significant communication issues.

Information was gathered through interviews, focus groups, and document reviews to understand the company's current project management processes. Questionnaires to professionals and literature reviews helped to identify best practices applicable to the company.

The company operates empirically, lacking standardized processes and basic project management knowledge. The proposed framework divides the project life cycle into stages and processes, with an implementation strategy.

The research concludes that ignorance of project management theory perpetuates bad practices. The PMBoK guide and Lean Construction philosophy are widely used in the country. The proposed framework should be accurate, cover the entire project life cycle, and focus on planning, monitoring, and controlling the project.

Key Words:

Project management, Construction, SMES, Good practices, Implementation strategy.

INTRODUCCIÓN

El estudio comprendido en el presente documento responde a la problemática determinada en la empresa constructora ABC. Se encuentra que la organización sufre de sobrecostos en la ejecución de sus proyectos, lo cual se opone a sus objetivos estratégicos. Las intenciones de crecimiento de la organización y el control y eventual aumento de las utilidades esperadas justifican la realización de una investigación que permita determinar la causa raíz de la problemática y proponer una solución desde la disciplina de la gestión de proyectos.

Como respuesta a la situación detectada en la organización, se plantea un marco de gestión de proyectos que le provea herramientas y procedimientos estandarizados, basados tanto en las buenas prácticas implementadas por empresas referentes en el mercado nacional, así como en los cuerpos de conocimiento reconocidos internacionalmente, de forma que se posibilite el cumplimiento de las principales restricciones de un proyecto (alcance, tiempo y costo).

La investigación se encuentra dividida en seis capítulos principales que cubren el objetivo general y objetivos específicos propuestos más adelante.

El capítulo uno presenta a la organización en cuanto a sus antecedentes, estructura y marco estratégico, y describe los proyectos que desarrolla. Se realiza un análisis de la problemática detectada, así como sus causas y consecuencias, y a partir de ésta se justifica la investigación, se establecen los objetivos general y específicos, y se define el alcance y limitaciones.

El capítulo dos presenta el marco teórico que sustenta la investigación realizada, a través de la definición de los conceptos claves de la gestión de proyectos, se presentan los marcos de referencia de gestión de proyectos que sustentan el conocimiento presentado, y por último se explican algunas herramientas que dan apoyo a los procesos de gestión de proyectos.

El tercer capítulo presenta el marco metodológico utilizado en el cual se establecen las categorías de investigación utilizadas, así como las herramientas que permiten la obtención de la información correspondiente para cada categoría.

En el capítulo cuatro se realiza un análisis de la información obtenida a través de los procedimientos propuestos en el capítulo anterior, tras el cual se realiza un diagnóstico de la situación actual de la organización, así como las buenas prácticas utilizadas por empresas referentes del mercado nacional y las recomendadas por la literatura, para finalmente elaborar un inventario de procesos a implementar en la propuesta de marco de gestión de proyectos.

En el quinto capítulo se desarrolla la propuesta de marco de gestión de proyectos que responde a la problemática determinada, al diagnóstico realizado y al inventario de buenas prácticas aplicables. Esta propuesta pretende estandarizar y agilizar los procesos de gestión de proyectos, a lo largo de su ciclo de vida el cual comienza en la preconstrucción y culmina tras el período de postventa. También se propone una estrategia de implementación de la propuesta que incluye un cronograma, presupuesto y matriz de responsables.

Por último, en el capítulo seis se exponen las conclusiones surgidas de la realización de la presente investigación, así como recomendaciones realizadas a la organización que buscan abarcar aspectos excluidos del alcance de la investigación que potencien los efectos de la implementación de la propuesta, y también sirvan como insumo para futuras investigaciones sobre la temática. Con esto se cubre el alcance de la investigación y se da por concluida.

Capítulo 1 Generalidades de la investigación

En este capítulo se presenta el marco de referencia de la organización donde se elaboró el presente estudio, así como el planteamiento del problema y la justificación. Se exponen los objetivos propuestos, el alcance de la investigación y las limitaciones encontradas.

1.1 Marco de referencia organizacional

Se detalla a continuación sobre las características de la **empresa constructora ABC** (nombre ficticio para efectos de la investigación, en adelante "la organización"), sobre la cual se realiza el presente estudio. Se utiliza información recopilada en la entrevista con el ingeniero J. Bolaños en los Anexos 1 y 3 para detallar los antecedentes, estructura, marco estratégico, misión, visión y valores, así como objetivos estratégicos.

1.1.1 Antecedentes

De acuerdo con Bolaños (comunicación personal, 2023) la organización actualmente se desempeña en la industria de la construcción de proyectos residenciales y comerciales. En los últimos 8 años ha ejecutado al menos 33 proyectos con áreas de construcción entre 50 y 250 metros cuadrados principalmente en la Gran Área Metropolitana, Puriscal y Herradura, y cuenta con dos proyectos en ejecución durante el año en curso.

Como empresa formal cuenta con 8 años de experiencia en el mercado costarricense. Actualmente la organización cuenta con tres colaboradores incluyendo al ingeniero Bolaños. Previo a 2016 era un emprendimiento del ingeniero Bolaños a título personal, sin empleados directos por lo que él ejercía todas las funciones que requirieran los proyectos que desarrollaba.

1.1.2 Estructura y marco estratégico.

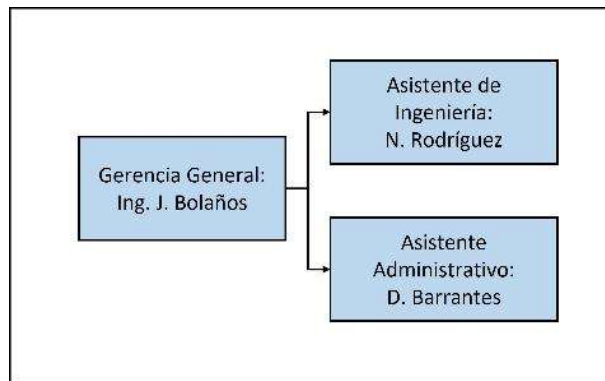
A continuación, se presenta la estructura organizacional de la organización.

1.1.2.1 Estructura organizacional.

Desde 2016 la empresa se mantiene estable en cuanto a su estructura organizacional, la cual comprende a tres colaboradores en total, siendo el ingeniero Bolaños la cabeza del equipo y teniendo a cargo las labores de comercialización del servicio, planificación y ejecución de los proyectos, inspección de calidad, aclaración de dudas con los diseñadores externos de las disciplinas correspondientes (por ejemplo arquitectura, estructural y electromecánico), y comunicación con los involucrados, entre otras labores.

Los otros dos roles lo ocupan un asistente de ingeniería que tiene a cargo labores de tramitología ante las instituciones, documentación general relacionada con los proyectos, revisión y elaboración de planos de taller, y en el rol de asistente administrativo se asignan las labores de manejo de adquisiciones (materiales, alquileres o compra de herramientas, entre otros), y gestiones contables y legales con profesionales externos a la organización. Se presenta en la Figura 1.1 un organigrama de la estructura actual de la organización.

Figura 1.1. Organigrama de la organización.



Nota: Adaptado de organigrama de la organización. Comunicación personal, 2023.

1.1.2.2 Marco estratégico.

Se listan los pilares estratégicos de la organización al momento de elaboración de esta investigación.

- **Misión.**

“Nuestra misión es ejecutar proyectos de construcción siguiendo las mejores prácticas de la industria en el plazo establecido, con el presupuesto acordado y con la máxima calidad.”

(Bolaños, comunicación personal, 2023)

- **Visión.**

“Nuestra visión es ser una empresa constructora de referencia en el mercado, que ofrece el mejor servicio en todos sus proyectos.” (Bolaños, comunicación personal, 2023)

- **Valores.**

A continuación, se exponen los valores de la organización (Bolaños, comunicación personal, 2023):

Orientación al cliente.

Excelencia.

Honestidad.

Compromiso.

Transparencia.

- **Objetivos Estratégicos.**

Los objetivos estratégicos actuales de la organización son (Bolaños, comunicación personal, 2023):

- Mejorar la calidad del producto entregado mediante la aplicación de estándares y buenas prácticas.

- Gestionar los costos imprevistos de los proyectos mediante la identificación y mitigación de riesgos.
- Desarrollar la empresa con base en un plan estratégico de proyectos.

1.1.3 Proyectos en la organización.

La organización se dedica a la ejecución de proyectos para los que el ingeniero Bolaños brinda sus servicios de construcción, a clientes que obtiene principalmente por referencias de proyectos anteriores. La organización recibe los planos del proyecto y el equipo elabora un presupuesto constructivo que es presentado al cliente.

Una vez que el cliente acepta la oferta y se establece la relación contractual entre las partes, la organización realiza los trámites institucionales correspondientes para ejecutar el proyecto incluidos los permisos de construcción. La empresa subcontrata todas las actividades constructivas, lo cual le permite controlar en gran medida los costos fijos de cada proyecto, sin embargo, los materiales sí son comprados directamente pues la empresa cuenta con convenios que le permite obtener descuentos y ahorros.

Durante la ejecución, el ingeniero Bolaños es el responsable de la coordinación entre subcontratistas, inspecciones de calidad de las obras, así como la comunicación entre las partes (subcontratistas, equipo de la organización, clientes). Para las labores de asistencia de ingeniería y administrativa recurre a los miembros del equipo con el rol correspondiente, y en paralelo se cuenta con servicios tanto contables como legales independientes.

Cuando los proyectos llegan a su etapa de conclusión, el ingeniero Bolaños se encarga de realizar una inspección final de los acabados y la funcionalidad de la obra en conjunto con el cliente, para verificar que se cumplan los requisitos establecidos. Finalmente, en caso de que exista

algún trabajo pendiente o correctivo, se coordina con los subcontratistas para su pronta ejecución y se cierra el proyecto

1.2 Planteamiento del problema

A continuación, el planteamiento del problema será abordado en dos secciones: antecedentes del problema, y definición del problema.

1.2.1 Antecedentes del problema

Entre los años 2016 y 2022 la organización en su rol de contratista general ha incurrido en sobrecostos por concepto de imprevistos y atención de garantías por un monto estimado total de \$242.500,00 en 33 proyectos en los cuales el costo directo presupuestado sumaba un estimado de \$2.231.900,00. En la **Error! Reference source not found.** se puede observar un resumen de los datos financieros de los proyectos, compilados según la información provista por la organización en el anexo 2.

En cuanto a los datos reportados, Bolaños comenta que si bien es cierto el balance general es positivo, está consciente de que las utilidades de la empresa no llegan a las proyecciones esperadas de 10% para los proyectos (2,28% de acuerdo con la Tabla 1.1 y los costos imprevistos superan igualmente el 3% proyectado (8,18% de acuerdo con la Tabla 1.1), en cuanto a las garantías suman un monto de \$58,000.00 el cual es similar al rango de costo directo de los proyectos típicos de la organización.

Tabla 1.1. Datos financieros de los proyectos desarrollados por la organización entre los años 2016 y 2022.

Proyecto	Año	Tipo	Costo Directo Presupuesto	Utilidad proyectada 10%	Imprevistos proyectados 3%	Imprevistos reales		Garantías (\$)	Utilidad real		Costo Directo Real
						(\$)	(%)		(\$)	(%)	
TOTAL			\$ 2 231 883	\$ 223 188	\$ 66 957	\$ 184 500		\$ 58 000	\$47 645		\$ 2 407 427
PROMEDIO							8,18%			2,28%	
AA	2016	Comercial	\$ 88 140	\$ 8 814	\$ 2 644	\$ 4 500	5%	\$ 900	\$ 6 058	7%	\$ 90 896
BB	2016	Residencial	\$ 68 120	\$ 6 812	\$ 2 044	\$ 5 800	9%	\$ 1 800	\$ 1 256	2%	\$ 73 676
CC	2016	Residencial	\$ 38 740	\$ 3 874	\$ 1 162	\$ 3 300	9%	\$ 1 000	\$ 736	2%	\$ 41 878
DD	2016	Residencial	\$ 25 740	\$ 2 574	\$ 772	\$ 2 200	9%	\$ 700	\$ 446	2%	\$ 27 868
EE	2016	Residencial	\$ 81 900	\$ 8 190	\$ 2 457	\$ 8 900	11%	\$ 3 300	\$-1 553	-2%	\$ 91 643
FF	2017	Residencial	\$ 119 600	\$ 11 960	\$ 3 588	\$ 5 100	4%	\$ 800	\$ 9 648	8%	\$ 121 912
GG	2017	Comercial	\$ 48 750	\$ 4 875	\$ 1 463	\$ 4 200	9%	\$ 1 300	\$ 838	2%	\$ 52 788
HH	2017	Comercial	\$ 35 750	\$ 3 575	\$ 1 073	\$ 3 100	9%	\$ 1 000	\$ 548	2%	\$ 38 778
II	2017	Residencial	\$ 92 690	\$ 9 269	\$ 2 781	\$ 5 600	6%	\$ 1 400	\$ 5 050	5%	\$ 96 909
JJ	2017	Residencial	\$ 60 840	\$ 6 084	\$ 1 825	\$ 2 200	4%	\$ 200	\$ 5 509	9%	\$ 61 415
KK	2018	Comercial	\$ 81 380	\$ 8 138	\$ 2 441	\$ 8 900	11%	\$ 3 200	\$-1 521	-2%	\$ 91 039
LL	2018	Residencial	\$ 51 740	\$ 5 174	\$ 1 552	\$ 3 700	7%	\$ 1 100	\$ 1 926	4%	\$ 54 988
MM	2018	Residencial	\$ 75 530	\$ 7 553	\$ 2 266	\$ 2 900	4%	\$ 1 300	\$ 5 619	7%	\$ 77 464
NN	2018	Comercial	\$ 63 700	\$ 6 370	\$ 1 911	\$ 2 400	4%	\$ 100	\$ 5 781	9%	\$ 64 289
OO	2018	Residencial	\$ 57 785	\$ 5 779	\$ 1 734	\$ 3 300	6%	\$ 800	\$ 3 412	6%	\$ 60 151
PP	2018	Residencial	\$ 44 785	\$ 4 479	\$ 1 344	\$ 2 600	6%	\$ 700	\$ 2 522	6%	\$ 46 741
QQ	2019	Residencial	\$ 62 400	\$ 6 240	\$ 1 872	\$ 5 600	9%	\$ 1 700	\$ 812	1%	\$ 67 828
RR	2019	Residencial	\$ 75 920	\$ 7 592	\$ 2 278	\$ 7 900	10%	\$ 2 800	\$ -830	-1%	\$ 84 342
SS	2019	Residencial	\$ 66 040	\$ 6 604	\$ 1 981	\$ 7 800	12%	\$ 3 000	\$-2 215	-3%	\$ 74 859
TT	2019	Comercial	\$ 84 240	\$ 8 424	\$ 2 527	\$ 7 900	9%	\$ 2 600	\$ 451	1%	\$ 92 213
UU	2019	Comercial	\$ 76 830	\$ 7 683	\$ 2 305	\$ 8 300	11%	\$ 2 900	\$-1 212	-2%	\$ 85 725
VV	2020	Residencial	\$ 69 160	\$ 6 916	\$ 2 075	\$ 7 100	10%	\$ 1 600	\$ 291	0%	\$ 75 785
WW	2020	Residencial	\$ 63 310	\$ 6 331	\$ 1 899	\$ 6 400	10%	\$ 2 200	\$ -370	-1%	\$ 70 011
XX	2020	Comercial	\$ 18 980	\$ 1 898	\$ 569	\$ 1 500	8%	\$ 400	\$ 567	3%	\$ 20 311
YY	2020	Residencial	\$ 69 680	\$ 6 968	\$ 2 090	\$ 7 800	11%	\$ 2 800	\$-1 542	-2%	\$ 78 190
ZZ	2021	Comercial	\$ 79 690	\$ 7 969	\$ 2 391	\$ 8 000	10%	\$ 2 800	\$ -440	-1%	\$ 88 099
AB	2021	Residencial	\$ 67 383	\$ 6 738	\$ 2 022	\$ 3 500	5%	\$ 700	\$ 4 560	7%	\$ 69 562
AC	2021	Comercial	\$ 20 540	\$ 2 054	\$ 616	\$ 900	4%	\$ 100	\$ 1 670	8%	\$ 20 924
AD	2021	Comercial	\$ 70 850	\$ 7 085	\$ 2 126	\$ 6 100	9%	\$ 2 000	\$ 1 111	2%	\$ 76 825
AE	2022	Residencial	\$ 134 030	\$ 13 403	\$ 4 021	\$ 11 300	8%	\$ 3 500	\$ 2 624	2%	\$ 144 809
AF	2022	Residencial	\$ 70 200	\$ 7 020	\$ 2 106	\$ 8 200	12%	\$ 2 600	\$-1 674	-2%	\$ 78 894
AG	2022	Residencial	\$ 86 450	\$ 8 645	\$ 2 594	\$ 8 700	10%	\$ 3 600	\$-1 062	-1%	\$ 96 157
AH	2022	Comercial	\$ 80 990	\$ 8 099	\$ 2 430	\$ 8 800	11%	\$ 3 100	\$-1 371	-2%	\$ 90 460

Nota: Adaptado de documento compartido por la organización. Comunicación personal, 2023

Cuando se consulta a Bolaños por las causas que considera que han generado estos resultados financieros, menciona que la mayor cantidad de sobrecostos corresponden a reprocesos durante la construcción y períodos de garantía, como por ejemplo enchapes desprendidos por inadecuada aplicación del mortero de pega, obstrucciones en tuberías que requieren demoler

elementos estructurales, inadecuada sujeción de losa sanitaria que genera su caída y pérdida del elemento, coladas de concreto arruinadas por el hallazgo de basura tal como botellas de refresco dentro de la colada, trabajos de obra gris entregados como finalizados con problemas estructurales y de calidad, así como filtraciones pluviales que generan daños en acabados de techo, entre otros.

Todos estos reprocesos son ocasionados por la falta de supervisión y procedimientos de inspección estandarizados que reduzcan o eviten los vicios constructivos, como los mostrados en la Figura 1.2.

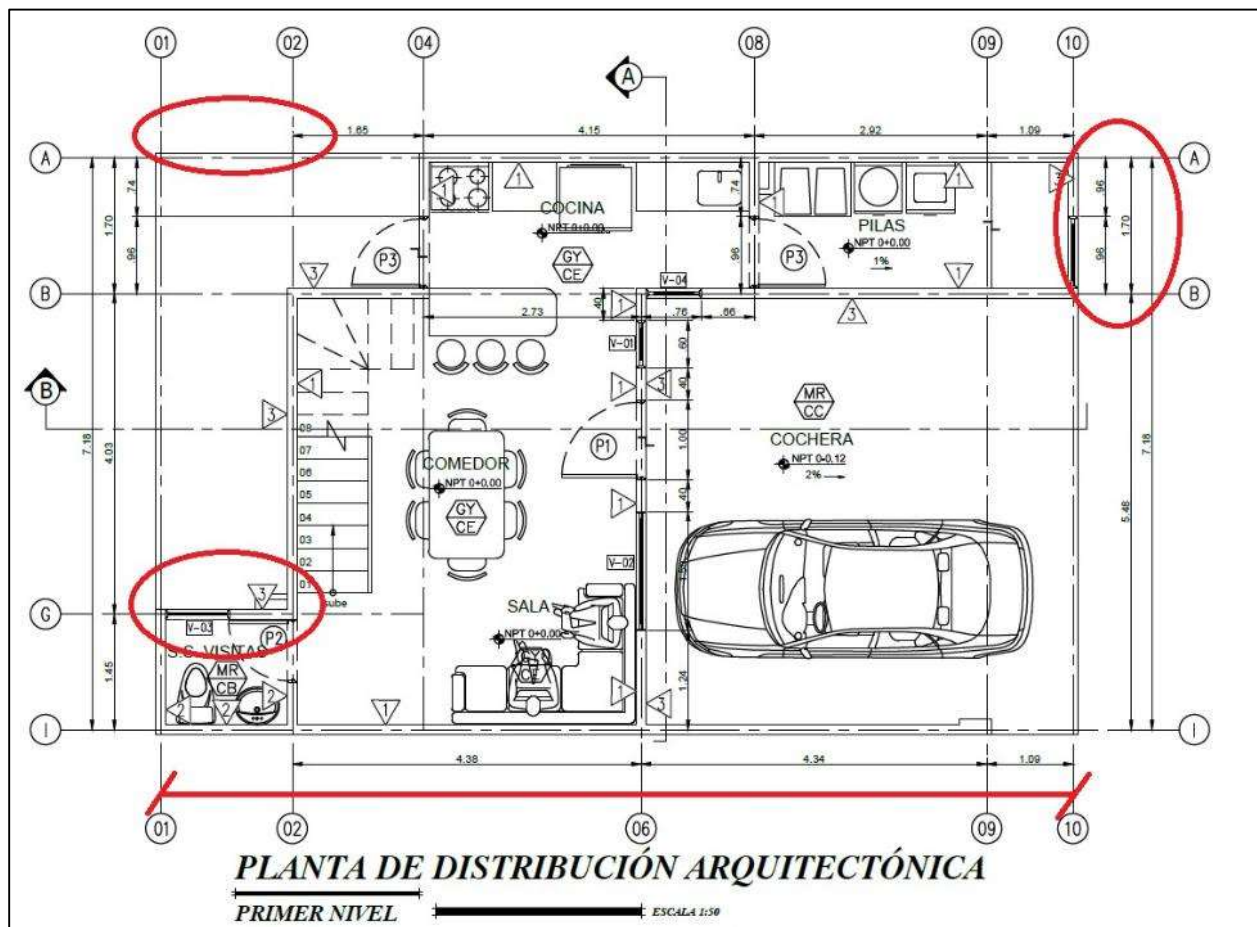
Figura 1.2. *Compilación de problemas y reprocesos comunes en los proyectos desarrollados por ABC.*



Nota: Adaptado de información compartida por la organización. Comunicación personal, 2023.

También se mencionan como factores influyentes en la situación actual el hecho de iniciar la ejecución de proyectos con alcances vagamente definidos o con errores en los planos (errores en los planos e información faltante) tal como se ejemplifica en la Figura 1.3 en la cual se muestra el plano de la planta de una vivienda a la cual le faltan detalles como cotas que permitan dimensionar adecuadamente la estructura. Esta omisión de detalles genera errores en los presupuestos y reprocesos en la ejecución.

Figura 1.3. Ejemplo de plano arquitectónico de vivienda donde la obra gris había iniciado y se detectaron errores e información faltante.



Nota: Adaptado de información compartida por la organización. Comunicación personal, 2023.

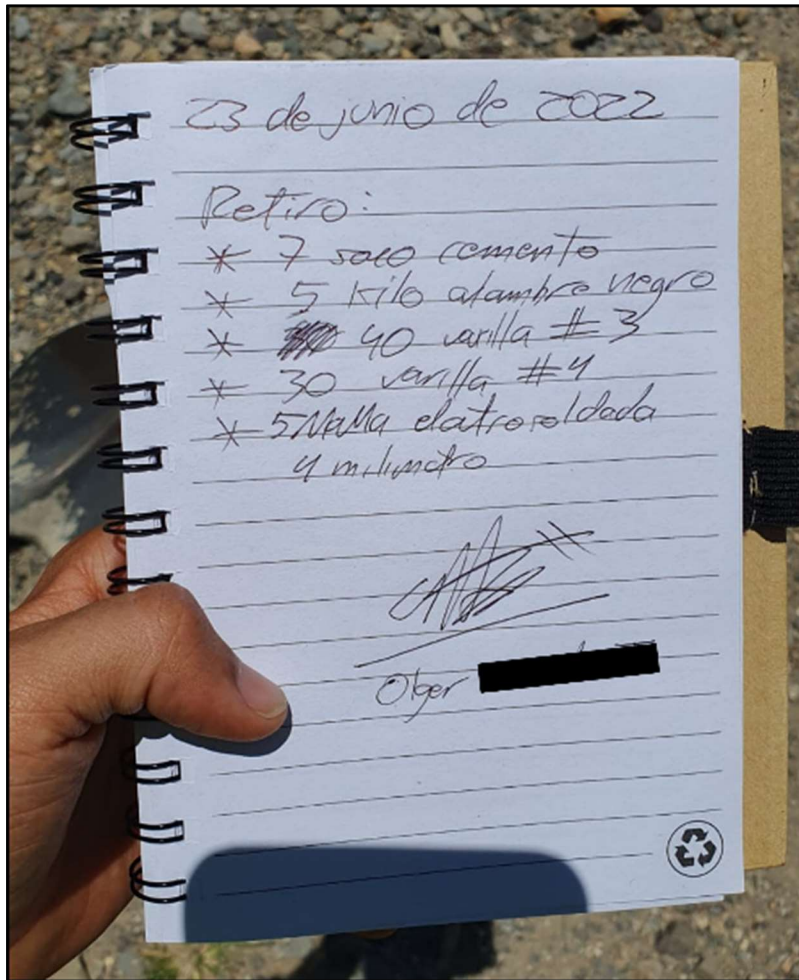
Otras causas relevantes son los registros deficientes de órdenes de cambio según se muestra en la Figura 1.4, retrasos en la fecha pactada de entrega del proyecto que incrementan los costos fijos y control informal del consumo de los materiales en sitio como se muestra en la Figura 1.5.

Figura 1.4. Extracto de comunicación personal entre ingeniero de ABC y cliente de proyecto residencial, en el que se ejemplifica un manejo inapropiado de órdenes de cambio, y afectación de la reputación de la organización.



Nota: Adaptado de información compartida por la organización. Comunicación personal, 2023.

Figura 1.5. Boleta de consumo de materiales en sitio en los proyectos de la organización.



Nota: Adaptado de información compartida por la organización. Comunicación personal, 2023.

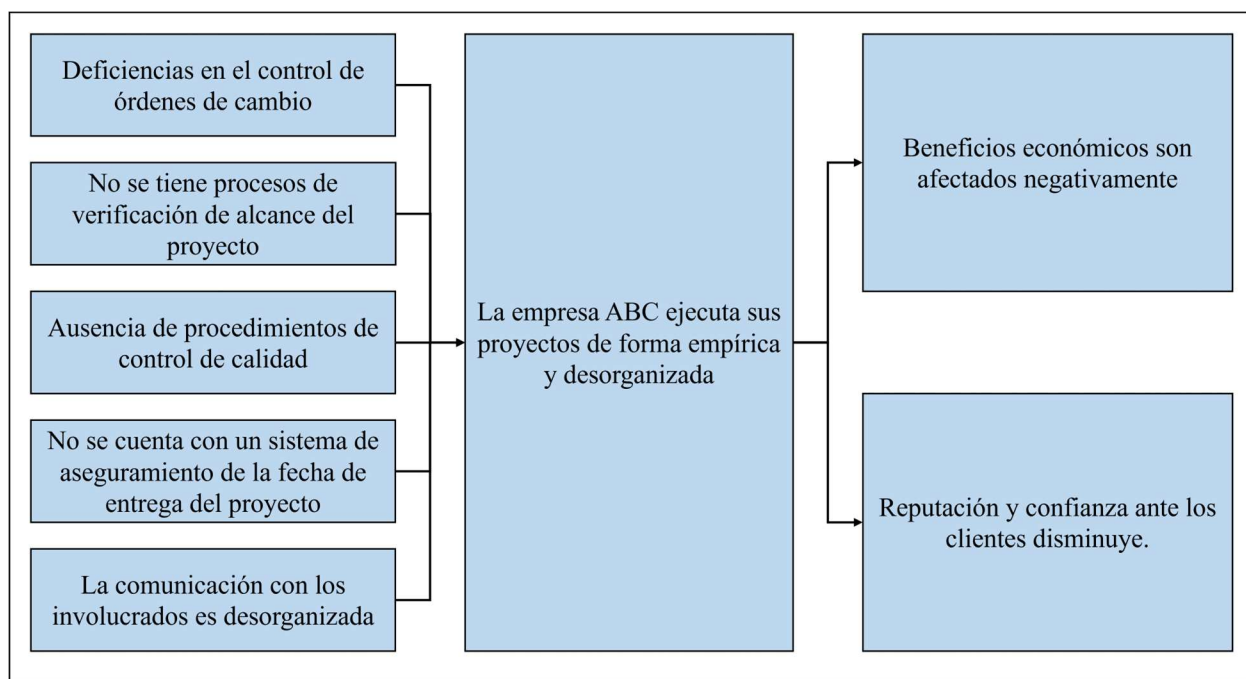
En la entrevista, se comenta también que la relación con los clientes se ha visto afectada durante la ejecución de los proyectos, ya que, al carecer de procesos definidos para manejar la comunicación con los clientes, se generan malentendidos, disputas por indefiniciones respecto al proyecto, entre otros. La Figura 1.4 también ejemplifica esta situación. Actualmente la comunicación se maneja por distintos medios tales como correo electrónico, WhatsApp y llamadas telefónicas, sin una estructura que permita dar trazabilidad a la comunicación y decisiones tomadas.

1.2.2 Definición del problema

De acuerdo con la información compilada en el Cuadro 1, en la entrevista al ingeniero Bolaños, y en la evidencia aportada, se observa que la organización ejecuta sus proyectos de forma empírica y desorganizada, lo cual impacta negativamente sus metas financieras y su reputación ante sus clientes.

A continuación, se muestra en la Figura 1.6 un diagrama de causa y efecto para el planteamiento del problema.

Figura 1.6. Diagrama de causa y efecto para el planteamiento del problema.



Nota: Elaborado a partir de entrevista a ingeniero e información interna de la organización. 2023

1.3 Justificación del estudio

En Costa Rica, las empresas que cuentan con menos de 100 empleados se clasifican como pyme (Monge-González, 2009), categoría dentro de la cual ingresa la constructora ABC, más específicamente como una microempresa pues cuenta con menos de 10 empleados. De acuerdo con Arce Brenes & Villalobos Chacón (2021) entre 2015 y 2019, del total de empresas registradas del país, las microempresas representan un 80,84%. A su vez, un 8,6% de esas microempresas se dedican a la industria de la construcción.

Por su lado, la Cámara Costarricense de la Construcción (2023) indica que entre 2015 y 2021 la industria de la construcción generó un 4.6% del producto interno bruto (PIB) del país y un promedio mensual de 82 644 empleos formales, a la vez que cada empleo directo en el sector genera 0,76 empleos indirectos, llegando a generar un 13% del empleo del país. Además, por cada colón de incremento en la demanda del sector construcción, se generan 1,68 colones de valor adicional.

Queda claro que las microempresas del sector construcción son un elemento clave del crecimiento económico del país, por lo cual es importante fomentar el desarrollo de sus habilidades competitivas, principalmente en las micro y pequeñas empresas, de forma que permitan un incremento de valor del producto generado a través de sus servicios, una mayor generación de empleo, así como el incremento del bienestar general del país.

Según el problema planteado en la sección 0, la organización actualmente opera distanciada de las mejores prácticas recomendadas por la teoría disponible sobre la gestión de proyectos, lo cual ha generado efectos negativos tanto a nivel financiero como de reputación. En la medida que sea posible mejorar las capacidades de gestión de proyectos de la empresa, se verán beneficiados tanto el propietario como los colaboradores directos de la empresa, así como todos sus subcontratistas, proveedores, clientes y demás involucrados en la ejecución de sus procesos.

De acuerdo con Pacheco et. al (2020) las pequeñas y medianas empresas actualmente enfrentan una competencia aguerrida generada por los cambios de la nueva dinámica económica, producto de una visión globalizada. Comenta también que, hasta hace algunas décadas, la gestión de proyectos se consideraba una herramienta reservada para empresas grandes, pero en tiempos recientes las pymes se han visto obligadas a adoptar estos conceptos bajo la consigna de cambiar para sobrevivir o seguir igual y desaparecer. Bajo este escenario:

No basta con que una pyme ofrezca un producto o servicio de destacables características, adicional debe enfocarse en encontrar el mejor escenario de gestión para su negocio y proyectarse a un plano de competencia, rentabilidad y calidad.

Tradicionalmente, el pequeño empresario ha visto los proyectos como algo engorroso que demanda mucho tiempo, inversión y desgaste; esta visión se ha venido modificando poco a poco, en la medida que ha requerido encontrar respuestas, a su necesidad de mejora en la gestión. (Pacheco et. al, 2020, p23).

Un proyecto se define como un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2021). Con respecto a la dirección de proyectos, indica que “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este” (PMI, 2017), de lo cual se interpreta que, para dirigir adecuadamente un proyecto es recomendable establecer un marco de referencia basado en la teoría existente sobre dirección de proyectos, que guíe al profesional o equipo a cargo sobre los procedimientos que se deben seguir para que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos.

Sin este marco de referencia, queda a criterio de los involucrados internos la forma de abordar las situaciones que ocurren durante la planificación y ejecución del proyecto.

La tarea de desarrollar e implementar un marco de gestión de proyectos que permita gestionar apropiadamente un proyecto de construcción y atender adecuadamente las situaciones que actualmente vive la organización se visualiza compleja debido a las diferentes metodologías pertinentes e información disponible, sin embargo, Pinzón y Remolina (2017) encontraron que es posible llevar a cabo una gestión integral de proyectos de construcción que tome en cuenta las diez áreas de conocimiento y los cinco grupos de procesos de un proyecto propuestos en la guía PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) a través de únicamente nueve herramientas, lo cual permite prever que la tarea no solamente se simplifica sino que es bastante accesible para empresas como la que es sujeto de estudio en este documento. Este es solamente un ejemplo, pues es posible plantear un plan de gestión de proyectos con cualquier otro marco de referencia existente en el mercado.

Concretamente, se espera que la implementación de procesos de gestión de proyectos en la organización basados en el conocimiento existente sobre la gestión de proyectos y las mejores prácticas permita alcanzar las metas financieras de la empresa en cuanto a la ejecución de proyectos, tales como porcentajes de costos imprevistos por debajo del 3% del costo directo, así como utilidades de al menos un 10% del costo directo, esto a través de la reducción de reprocesos durante la ejecución, aparición de vicios ocultos durante la etapa de postventa, controles sobre las adquisiciones del proyecto tales como materiales y herramientas, control y aseguramiento del cronograma de obra para evitar incrementos en los costos fijos, entre otros.

También, al establecer procedimientos estandarizados de manejo de las comunicaciones entre los diferentes involucrados se busca que se genere documentación formal que permita llevar

un control apropiado en las etapas de planificación, ejecución y control, algunos ejemplos de procesos específicos son el manejo de órdenes de cambio, registro de inventarios y registro de productos no conformes (detalles por corregir).

Por último, al contar con un sistema de gestión de proyectos que permita tener control sobre las diferentes etapas y procesos de un proyecto constructivo, incrementará tanto la reputación como la confianza en la empresa como consecuencia del incremento de la calidad del producto entregado al cliente, lo cual puede llevarla a incrementar la demanda de sus servicios.

1.4 Objetivos

Con el propósito de establecer la finalidad de este proyecto final de graduación, a continuación, se presentan el objetivo principal y los objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo general.

Diseñar una propuesta de marco de gestión de proyectos de construcción para la organización mediante la implementación de buenas prácticas, para el mejoramiento de los beneficios económicos de la empresa y la calidad del servicio dado al cliente.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Analizar las prácticas de gestión de proyectos de la organización desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de postventa, a través de técnicas de diagnóstico para la determinación de su estado actual.
- Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.

- Diseñar el marco de trabajo de gestión de proyectos de la empresa a través de la adaptación de buenas prácticas aplicables y relevantes para el desarrollo de una propuesta de mejora.
- Proponer una estrategia de implementación del marco de trabajo de gestión de proyectos mediante la elaboración de un cronograma, presupuesto y matriz de responsables que permita la implementación de la solución planteada en la organización.

1.5 Alcance y limitaciones

A continuación, se presentan el alcance y limitaciones del presente proyecto en los cuales se establecen los entregables y se indican cuáles aspectos serán excluidos.

1.5.1 Alcance

El alcance de este proyecto comprende el diseño de una propuesta de marco de gestión de proyectos de construcción de la organización. Se realizará a través del análisis de las prácticas actuales de gestión de proyectos, identificación y adaptación de buenas prácticas aplicables a la organización, y propuesta de una estrategia de implementación. Se generan los entregables detallados a continuación:

- Diagnóstico de la situación actual: a través de herramientas de diagnóstico y observación se determinará cuál es el estado actual de la organización en cuanto a ciclo de vida de los proyectos, sus prácticas y procesos para gestionar los proyectos de sus clientes. Los datos se obtendrán de documentación interna de la empresa, observación de los procesos, y de testimonios de los colaboradores. Esto permite contar una base de trabajo para realizar las propuestas de marco de trabajo.
- Identificación de las buenas prácticas de gestión de proyectos: en este entregable se busca la generación de un compilado de buenas prácticas de gestión de proyectos de acuerdo con la bibliografía existente sobre la temática en cuestión,

que sean aplicables al servicio ofrecido por la organización, de forma que se adapte a sus necesidades.

- Propuesta de marco de gestión de proyectos: se genera una solución que permita implementar las buenas prácticas recomendadas para la gestión de proyectos, adaptadas a las características y necesidades de la empresa.
- Estrategia de implementación: se genera una presentación donde se resuma el proceso realizado y los cambios propuestos, que se acompaña de un documento detallado con la ruta de implementación de los cambios propuestos, presupuesto, cronograma, herramientas, procedimientos y matriz de involucrados.

Se excluyen del alcance de este proyecto lo siguiente:

- El análisis de los procedimientos internos de la organización, como por ejemplo administrativos, contabilidad, recursos humanos, legal, entre otros.
- Implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos.
- Cualquier actividad que demande recursos económicos que no sean suministrados por la organización.
- Cualquier actividad o entregable que no haya sido mencionado explícitamente.

1.5.2 Limitaciones.

Para el proyecto se identificaron las siguientes limitaciones:

- Acceso limitado a información confidencial o estratégica de la empresa. En el caso de documentos tales como las plantillas de contratos y la base de datos de la empresa, su acceso fue restringido y fue prohibida su reproducción en este documento, lo cual evitó realizar una mejor ilustración de temas específicos.
- Realización de entrevistas a los colaboradores fuera de sus horarios laborales, lo cual generó dificultades para realizar más de 1 sesión grupal para la investigación tanto por la limitación del equipo de trabajo, así como del investigador.

Capítulo 2 Marco teórico

Este capítulo explora los fundamentos teóricos de la gestión de proyectos que son relevantes para la organización objeto de estudio, que pertenece al sector de la construcción. También explica acerca del concepto de empresa PYME. Se revisan diferentes marcos de referencia de gestión de proyectos que existen en la literatura y la práctica. Además, examina algunas herramientas existentes para la gestión de proyectos y sus características. Estos conceptos proporcionan la base teórica para esta investigación.

2.1 Gestión de Proyectos

A continuación, se comentan algunos conceptos básicos relacionados con la disciplina de la gestión de proyectos, necesarios para comprender su alcance y relación con la investigación por desarrollar.

2.1.1 Definición de proyecto

Una de las definiciones más difundidas por su precisión sobre el concepto de proyectos lo ofrece el PMI, el cual indica que es un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2021). Por su parte, Bataller y Díaz (2016) indican que “un proyecto es una iniciativa singular, no repetitiva, normalmente dirigida a alcanzar unos objetivos prefijados en un lapso determinado y con un presupuesto también determinado”. Queda claro que un proyecto tiene la particularidad de que no es eterno, por el contrario, se sabe que finalizará en un momento futuro. Igualmente, se destaca que cumple una función específica ya sea de un individuo o una organización, y una vez que se cumple el objetivo se da por finalizado el proyecto.

La razón de ser de un proyecto es satisfacer una demanda o solucionar un inconveniente que obstaculiza el avance de una organización hacia sus metas (Campos, Domínguez y Raya, 2014). Al respecto, Martínez (2007) también indica que cuando una persona, una empresa o una institución se enfrentan a un problema que necesita ser resuelto mediante la realización de una serie de actividades que no forman parte de su trabajo habitual, se ven en la situación de plantearse la necesidad de un proyecto que les permita identificar las actividades necesarias, coordinarlas entre sí y ejecutarlas de forma adecuada.

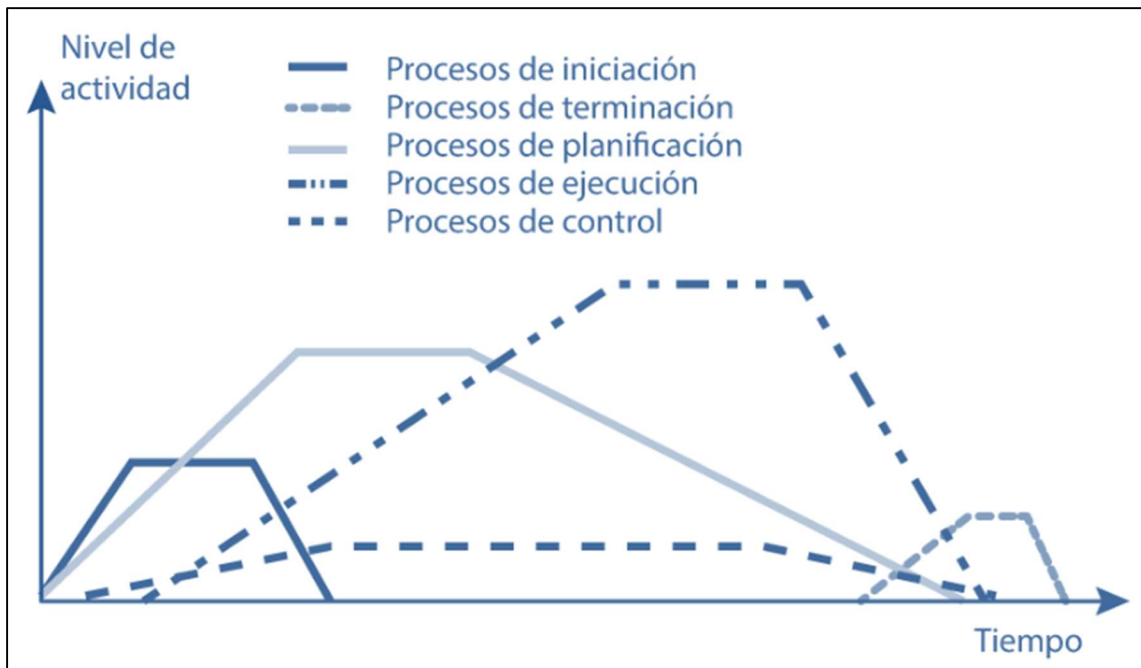
En cuanto a la temporalidad de los proyectos, un proyecto se distingue por su naturaleza temporal, ya que se lleva a cabo en un plazo determinado y con recursos limitados. Las actividades que se realizan durante el desarrollo del proyecto están sujetas a un cronograma y presupuesto específico, lo que implica que tanto los recursos humanos como financieros y el tiempo están disponibles de manera limitada. Una vez finalizado el proyecto, la mayoría de los recursos asignados por la organización regresan a sus funciones habituales (Pinto J, 2015).

2.1.2 Ciclo de vida de un proyecto

Tomando en cuenta que los proyectos comprenden una serie de actividades desarrolladas en un orden cronológico dentro de un período de tiempo determinado, se interpreta que el esfuerzo se realiza en etapas secuenciadas de forma que se debe completar la etapa predecesora para proceder con la siguiente. En la disciplina de gestión de proyectos, efectivamente se tiene que existe un orden común llamado ciclo de vida, el cual se define como la “serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión” (PMI, 2021). PMI aclara que estas fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Palladino (2014) divide esta serie de fases en tres grandes etapas (planificación, ejecución, puesta en marcha) e incluye dos etapas que si bien es cierto pueden estar contempladas dentro de las primeras tres, son relevantes por sí mismas para el

desarrollo de un proyecto (iniciación y control), se representa su duración estimada en la Figura 2.1.

Figura 2.1. Duración general de los grupos de procesos de un proyecto.



Nota: Adaptado de *Administración y Gestión de Proyectos* (p. 28), por E. Palladino, 2014, Espacio Editorial.

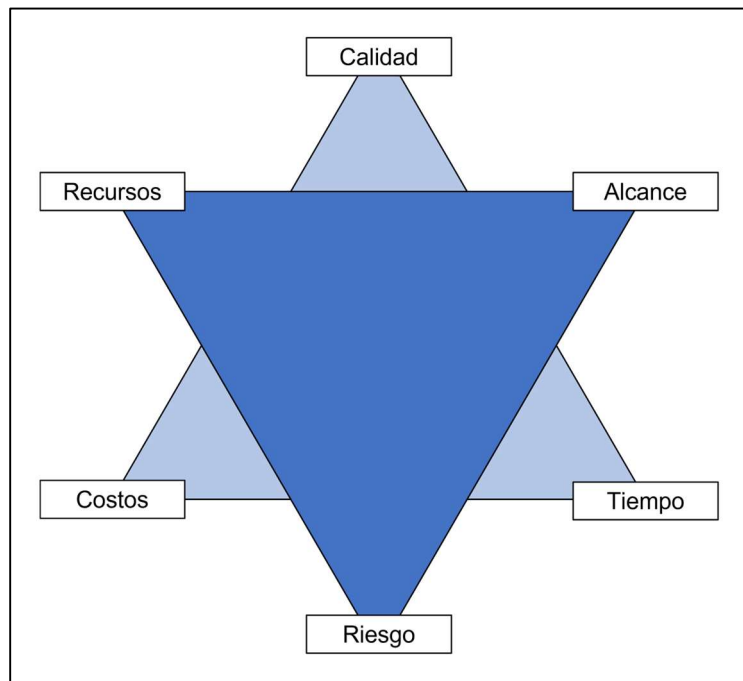
2.1.3 Las restricciones de un proyecto

Para cumplir con el alcance definido para un proyecto, durante su ciclo de vida se invierten recursos escasos que deben ser cuantificados y controlados, pues su consumo desmedido es contrario al éxito del proyecto. Según García (2013), se considera que los tres factores más relevantes que deben vigilarse en un proyecto son el costo, el tiempo y la calidad, estos tres conforman la triple restricción. García la detalla indicando que el tiempo alude al respeto de los plazos fijados para cada tarea y para la finalización global, el costo señala la gestión eficiente de

los insumos a lo largo de todas las etapas, y por último la calidad busca la satisfacción general del cliente con el producto entregado. Esta descripción corresponde al concepto clásico de las restricciones de un proyecto.

Recientemente, se ha ampliado el concepto clásico de la triple restricción para incluir otras restricciones, tales como recursos, calidad y riesgo (PMI, 2017). En la Figura 2.2 se muestra una representación de las seis restricciones.

Figura 2.2. Las restricciones de un proyecto.



El incumplimiento de cualquiera de estas restricciones se traduce en el fracaso del alcance del proyecto pues indica que algún recurso escaso fue sobrepasado en su uso o se descuidó la calidad del producto entregado.

2.1.4 Gestión de proyectos de construcción

Después de identificar los rasgos generales de un proyecto, se puede avanzar en el análisis de las especificidades de los proyectos de construcción los cuales son la especialización de la organización sobre la cual se centra esta investigación. Este tipo de proyectos presenta características únicas a pesar de la gran variedad de productos que generan (edificios, infraestructura, parques, hospitales, naves industriales, viviendas unifamiliares o multifamiliares, entre otros).

Walker (2015) define la gerencia de proyectos de construcción como sigue:

La planificación, coordinación y control de un proyecto desde su concepción hasta su finalización (incluyendo la puesta en marcha) en nombre de un cliente, requiriendo la identificación de los objetivos del cliente en términos de utilidad, función, calidad, tiempo y costo; el establecimiento de relaciones entre recursos; integrar, monitorear y controlar a los contribuyentes del proyecto y su resultado; y evaluar y seleccionar alternativas en busca de la satisfacción del cliente con el resultado del proyecto (p. 11).

Walker aclara que esta definición se diferencia de otras en que se hace énfasis en el manejo de personas, pues en la industria de la construcción esta distinción es particularmente relevante, y a pesar de esto usualmente se considera una obviedad.

Por su parte, el CFIA (2020) elabora una definición que abarca la “Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción” (GIPIAC), en la cual se indica que se entiende como:

La aplicación de habilidades interpersonales, del conocimiento técnico en ingeniería o en arquitectura, y de estrategias, prácticas, técnicas y herramientas de gestión de proyectos de ingeniería, arquitectura y construcción, para el cumplimiento de los requerimientos del

proyecto a lo largo de su ciclo de vida, con un balance óptimo del alcance, del plazo, del costo y de la calidad, con el fin de lograr la satisfacción del cliente y de las partes interesadas (p. 9).

En ambas definiciones se hace particular énfasis en la triple restricción como clave para lograr la satisfacción del cliente, e igualmente se resalta la importancia de la aplicación de conocimiento especializado sobre gestión de proyectos. En los proyectos de construcción, incluso aunque se construyan dos edificaciones físicamente idénticas, cada una tiene características propias ya sea a nivel técnico, económico, social, temporal y legal entre otros, con lo cual se resalta su unicidad.

Es importante tomar en cuenta que, según Walker (2015), en los proyectos de construcción el proceso de gestión de proyectos ocurre independientemente del título de las personas involucradas, ya sea de forma adecuada o de forma desorganizada. La presencia de un gerente de proyecto no garantiza el éxito de un proyecto, éste debe guiar su accionar con procedimiento que busque el cumplimiento de los objetivos del proyecto, siendo el principal la calidad del producto pues a largo plazo es la que será más relevante.

2.1.5 Gestión de proyectos en PYMEs

Como se definió en la sección 0, una empresa se considera que es una PYME cuando cuenta con menos de 100 personas, y una microempresa cuenta con 10 o menos empleados. La organización sujeta de estudio cuenta con la particularidad de que es una PYME pues actualmente cuenta con únicamente tres personas en su planilla, por lo tanto, cuenta con características en cuanto a su proceso de gestión de proyectos que han sido previamente estudiados en empresas similares.

Muñoz y Cuadros (2017) indican que las empresas PYME se caracterizan en cuanto a la gestión de sus proyectos en que la elección de éstos se rige principalmente por motivos de supervivencia, más allá de una priorización estratégica guiada por la identificación de oportunidades de negocio, optimización de las operaciones, entre otros. Relacionado con esto, también mencionan que las PYME usualmente no cuentan con métodos de priorización de proyectos y actividades. A raíz de esto, se utilizan los recursos escasos de la empresa de forma ineficiente, sin un enfoque claro hacia la consecución de los objetivos estratégicos de las empresas.

Aun así, Muñoz y Cuadros consideran que precisamente por el tamaño reducido de la estructura organizacional de las PYMEs, es más fácil la implantación de un marco de gestión de proyectos que tome en cuenta la planeación, ejecución, evaluación y cierre de los proyectos, pues los proyectos son “pequeños, con pocos stakeholders, con objetivos a corto plazo, metas muy concretas, costos muy bajos y fácil definición de los criterios de calidad” (p. 322). Si se desarrolla un marco metodológico de gestión de proyectos a medida de la estructura de la organización y la escala de los proyectos que desarrolla, la probabilidad de éxito en su implementación es alta.

2.2 Marcos de referencia en la gestión de proyectos

La gestión de proyectos se apoya en diversas referencias que orientan y norman las actividades y procesos que se deben realizar para conducir y supervisar las etapas de un proyecto y a los grupos de trabajo involucrados, con el propósito de lograr los resultados esperados, ajustándose a las restricciones definidas para el proyecto. Estas referencias también proveen herramientas y técnicas que simplifican y optimizan la forma de planificar, ejecutar, monitorear y cerrar los proyectos.

La selección de las referencias a utilizar para una organización particular depende del tipo de proyecto que desarrolla en cuanto al enfoque del producto final. De acuerdo con PMI (2021) el

enfoque de desarrollo de un proyecto puede ser de tres tipos principales: predictivo, adaptativo o híbrido. Los proyectos de construcción usualmente califican dentro de la categoría predictiva pues “los requisitos del proyecto y del producto pueden definirse, recopilarse y analizarse al inicio del proyecto” (ibidem). Las restricciones del proyecto pueden ser bien definidas desde antes de su inicio y su variación normalmente es poca o mínima. Esto reduce la incertidumbre y permite realizar una planificación temprana robusta. Por su parte, los proyectos adaptativos manejan una alta incertidumbre en cuanto a los requisitos finales, y están propensos a cambiar durante el desarrollo de proyecto (ibidem). Se valen de procedimientos iterativos e incrementales para desarrollar el producto, con períodos cortos de trabajo (“*sprints*”). Esto es común en proyectos de software, así como en procesos de diseño de edificaciones e infraestructura en los cuales se tiene una idea general de la necesidad, y a través de iteraciones se llega al producto final.

Bajo este criterio, es posible afirmar que los proyectos que desarrolla la organización ABC corresponden al tipo predictivo, pues recibe proyectos ya diseñados y los construye sujeto a restricciones presupuestarias, temporales y de alcance definidas previamente. Por lo tanto, algunas de las referencias de gestión de proyectos que mejor se adaptan a este enfoque de desarrollo de proyectos son las siguientes:

2.2.1 PMBoK®

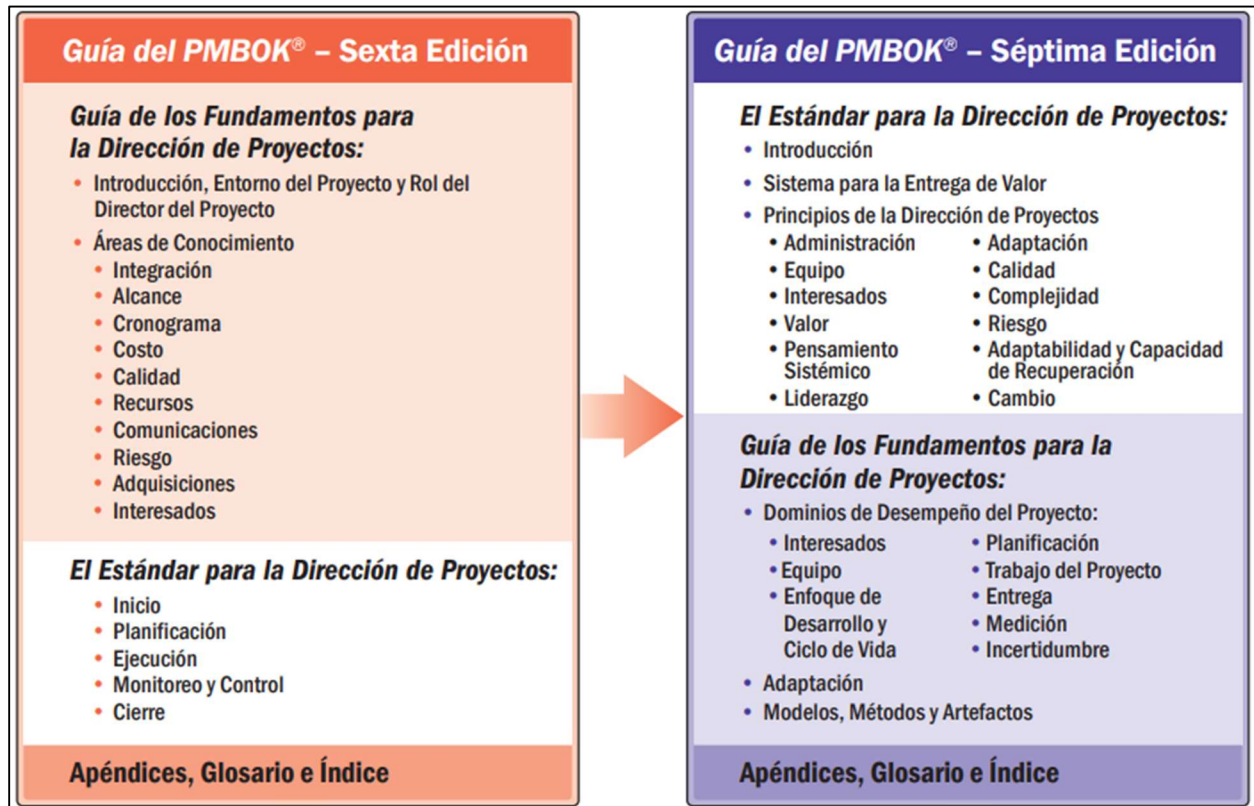
La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) es un documento elaborado por el Project Management Institute (PMI) que ha evolucionado desde su creación en 1987 bajo el nombre de Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

El PMI (2021) indica que la guía PMBoK históricamente se ha presentado como un estándar basado en procesos que permitían concebir e implementar prácticas coherentes y previsibles que podían ser documentadas, permitían la evaluación del desempeño basado en

procesos y permitía hacer mejoras en los procesos logrando maximizar la eficiencia y minimizar los riesgos.

Sin embargo, la rápida evolución de la disciplina no permite que el enfoque basado en procesos refleje el panorama actual de la entrega de valor, por lo cual la séptima edición (versión vigente al momento de elaboración de esta investigación) toma un enfoque hacia los principios de la gestión de proyectos que permiten la obtención de los resultados previstos, más allá de los entregables. PMI aclara que este cambio de enfoque no invalida el enfoque basado en procesos propuesto en versiones anteriores pues sigue siendo de valor para muchas organizaciones, por lo cual simplemente complementan el nuevo enfoque basado en principios. Se resumen los cambios implementados entre la sexta y séptima versión del PMBoK en la Figura 2.3.

Figura 2.3. Revisión del Estándar para la Dirección de Proyectos y la Migración de la Sexta Edición a la Séptima Edición de la Guía del PMBOK® y la Plataforma de Contenidos Digitales PMIstandards+™.



Nota: Adaptado de *El estándar para la dirección de proyectos e Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (p. xiii), por PMI, 2021, Project Management Institute, Inc.

Para contar con un panorama más amplio de la estructura básica de las ediciones sexta y séptima del PMBoK, se listan las definiciones de lo que PMI define como grupos de procesos, áreas de conocimiento, principios de la dirección de proyectos, y dominios de desempeño del proyecto:

2.2.1.1 Grupos de Procesos (Sexta Versión)

Según PMI (2017) corresponde a un agrupamiento lógico de procesos de gestión de proyectos que permiten la consecución de los objetivos de un proyecto, estos son independientes de las fases del proyecto. Se comenta sobre los grupos de Procesos de acuerdo con las definiciones de PMI:

- ***Grupo de Procesos de Inicio.***

El grupo de procesos de inicio consiste en definir y autorizar un nuevo proyecto o fase, alineándolo con los objetivos estratégicos de la organización y las expectativas de los interesados. En este grupo se establece el alcance inicial, se asignan los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados y se nombra al director del proyecto. El resultado principal es el acta de constitución del proyecto, que autoriza oficialmente el proyecto y al director del proyecto (ibidem).

- ***Grupo de Procesos de Planificación.***

El grupo de procesos de planificación consiste en los procesos que definen el alcance, los objetivos y el plan de acción del proyecto, así como los componentes del plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto. Estos procesos pueden requerir ciclos de retroalimentación y ajustes según se obtenga o se entienda mejor la información sobre el proyecto o se produzcan cambios importantes, este proceso de mejora continua se llama elaboración progresiva.

El beneficio clave de este grupo de procesos es establecer el plan de acción para lograr el éxito del proyecto o fase. El equipo de dirección del proyecto busca la colaboración y el aporte de los interesados relevantes en la planificación y el desarrollo del plan para la dirección del proyecto y los documentos relacionados. Cuando se finaliza la planificación inicial, el plan para la dirección

del proyecto se convierte en una línea base que se compara con el desempeño del proyecto mediante los procesos de monitoreo y control (ibidem).

- ***Grupo de Procesos de Ejecución.***

El grupo de procesos de ejecución es el conjunto de procesos que se llevan a cabo para realizar el trabajo del proyecto según el plan y cumplir con los requisitos. Implica coordinar recursos, involucrar a los interesados, e integrar y hacer las actividades del proyecto. El beneficio clave es que el trabajo se hace conforme al plan. La mayor parte del presupuesto, recursos y tiempo del proyecto se usa en estos procesos. Estos procesos pueden generar solicitudes de cambio que pueden modificar el plan o los documentos del proyecto, y posiblemente las líneas base (ibidem).

- ***Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.***

El grupo de procesos de monitoreo y control es el conjunto de procesos que se realizan para seguir, analizar y regular el avance y el rendimiento del proyecto, para detectar y corregir desviaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. Implica recoger, generar, informar y comunicar datos de rendimiento, así como evaluar solicitudes de cambio, recomendar acciones correctivas o preventivas, e influir en los factores que podrían evitar el proceso de control de cambios.

El beneficio clave de este grupo de procesos es que el rendimiento del proyecto se mide y se analiza periódicamente, proporcionando conocimientos sobre el estado del proyecto y las áreas que requieren más atención. El grupo de procesos de monitoreo y control monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de cada área de conocimiento, cada grupo de procesos, cada fase del ciclo de vida y el proyecto en su conjunto (ibidem).

- ***Grupo de Procesos de Cierre.***

El grupo de procesos de cierre es el conjunto de procesos que se realizan para finalizar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. Este grupo de procesos verifica que los procesos definidos se han completado y establece formalmente que el proyecto o fase ha terminado. El beneficio clave es que las fases, proyectos y contratos se cierran adecuadamente. Este grupo de procesos también puede abordar el cierre anticipado del proyecto, por ejemplo, proyectos abortados o cancelados. (ibidem).

2.2.1.2 Áreas de Conocimiento (Sexta Versión)

Una área de conocimiento es un campo específico de la dirección de proyectos que se caracteriza por sus necesidades de conocimientos y que se expresa en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la integran (PMI, 2017). Se pueden describir como sigue:

- ***Gestión de la Integración del Proyecto.***

La gestión de la integración del proyecto es el conjunto de acciones que realiza el director del proyecto para coordinar todas las áreas del conocimiento y asegurar el cumplimiento de los objetivos, los plazos, el ciclo de vida y los beneficios del proyecto. El director del proyecto no puede delegar esta función, sino que debe integrar los resultados de las demás áreas, gestionar el conocimiento, el desempeño y los cambios del proyecto, comunicar la información relevante a los interesados, tomar decisiones apropiadas, cerrar cada fase y contrato del proyecto y facilitar las transiciones entre fases. La gestión de la Integración implica un enfoque iterativo de los procesos dentro y entre los grupos de procesos de dirección de proyectos (ibidem).

- ***Gestión del alcance del Proyecto.***

La gestión del alcance del proyecto es el conjunto de acciones que realiza el director del proyecto para definir y controlar lo que se incluye y lo que no se incluye en el proyecto y en el producto, servicio o resultado que se entrega. Se refiere al trabajo necesario para crear el producto, mientras que el alcance del producto se refiere a las características y funciones de este.

La gestión del alcance depende del tipo de ciclo de vida que se utilice en el proyecto. En un ciclo de vida predictivo, el alcance se establece al inicio y se gestiona mediante un proceso de control de cambios. En un ciclo de vida adaptativo o ágil, el alcance se define y aprueba de forma iterativa, adaptándose a las necesidades cambiantes de los interesados. El cumplimiento del alcance se evalúa comparando el trabajo realizado con el plan para la dirección del proyecto y los requisitos del producto (ibidem).

- ***Gestión del Cronograma del Proyecto.***

La gestión del cronograma del proyecto es el conjunto de acciones que realiza el director del proyecto para definir y controlar el tiempo necesario para completar el proyecto y entregar los resultados esperados. El cronograma del proyecto muestra las actividades, las dependencias, la duración y las fechas de inicio y fin del proyecto. El cronograma sirve para informar a los interesados sobre el avance del proyecto y medir el desempeño. Además, debe ser flexible para ajustarse a los cambios que puedan surgir durante el proyecto, basados en el aprendizaje, el análisis de riesgos y la mejora continua (ibidem).

- ***Gestión de los Costos del Proyecto.***

La gestión de los costos del proyecto es el conjunto de acciones que realiza el director del proyecto para definir y controlar el gasto necesario para realizar el proyecto y entregar los resultados esperados. No solo considera el costo de los recursos para ejecutar las actividades del

proyecto, sino también el costo posterior de operar, mantener y apoyar los entregables del proyecto. Se debe tener en cuenta las diferentes formas y momentos en que los interesados evalúan los costos del proyecto. La gestión de los costos puede incluir la estimación y el análisis de la rentabilidad futura del producto del proyecto, o delegar esta tarea a otras entidades (ibidem).

- ***Gestión de la Calidad del Proyecto.***

La gestión de la calidad del proyecto es la forma de asegurar que el proyecto y sus resultados cumplan con los requisitos establecidos. Se adapta al tipo de proyecto y a sus entregables, que pueden ser de diferente categoría o grado. Implica la responsabilidad del director del proyecto y su equipo de integrar la calidad en todas las fases del proyecto, y prevenir los errores en lugar de inspeccionarlos. Se utilizan herramientas y técnicas para medir y controlar la calidad, y se depende de la cultura organizacional y su compromiso con la calidad. (ibidem).

- ***Gestión de los Recursos del Proyecto.***

La Gestión de los Recursos del Proyecto se refiere a la forma de asegurar que el proyecto cuente con los recursos humanos y materiales adecuados para alcanzar sus metas, requiere distintas capacidades según se trate de recursos del equipo o recursos físicos.

El liderazgo del director del proyecto es imprescindible, al igual que su adecuada gestión del proyecto y de su equipo de trabajo. Se debe prestar atención a las variables que influyen en el rendimiento y la satisfacción del equipo, como el entorno, la comunicación, el cambio organizacional, las políticas y la cultura, lo cual está relacionado con el desarrollo de las habilidades y competencias del equipo. La gestión de los recursos físicos se enfoca en la asignación y utilización óptima de los recursos materiales necesarios para el proyecto, como equipos, materiales, instalaciones e infraestructura, mientras que la gestión de los recursos físicos busca

maximizar la eficiencia y la efectividad de los recursos físicos, y evitar que su mala gestión y control comprometa el éxito del proyecto (ibidem).

- ***Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.***

La gestión de las comunicaciones del proyecto es la forma de intercambiar información entre los participantes del proyecto, incluye el proceso de comunicación y la gestión de los medios que la facilitan, como reuniones, presentaciones, correos electrónicos, redes sociales, informes o documentación. Se busca que la comunicación sea clara y concisa para conectar a los interesados, que pueden tener diferencias que afecten al proyecto.

La comunicación puede ser de distintos tipos, niveles y formas, y se expresa de manera voluntaria o involuntaria, a través de palabras, expresiones faciales, gestos y otras acciones. Implica el desarrollo de estrategias y planes para el uso de herramientas de comunicación apropiadas y la aplicación de habilidades para mejorar la efectividad. La gestión de las comunicaciones requiere un esfuerzo para prevenir malentendidos y fallas de comunicación, y para seleccionar cuidadosamente los métodos, los mensajeros y los mensajes. También depende de la definición del propósito, la comprensión del receptor y el monitoreo de la efectividad de la comunicación. (ibidem).

- ***Gestión de los Riesgos del Proyecto.***

La gestión de los riesgos del proyecto es la forma de identificar y gestionar los riesgos que pueden afectar al proyecto y que no se cubren con otros procesos. Reconoce que los proyectos tienen riesgos, y que las organizaciones los asumen para crear valor, buscando un equilibrio entre el riesgo y la recompensa. Distingue entre el riesgo individual, que es un evento o condición incierta con impacto positivo o negativo en el proyecto, y el riesgo general, que es el efecto de la

incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todos los riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las variaciones en el resultado del proyecto.

Los procesos de gestión de los riesgos del proyecto abordan ambos niveles de riesgo y se realizan de forma iterativa. Para gestionar el riesgo efectivamente, el equipo del proyecto debe definir qué nivel de exposición al riesgo es aceptable, mediante umbrales de riesgo medibles que reflejan el apetito al riesgo de la organización y de los interesados. (ibidem).

- ***Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.***

La gestión de las adquisiciones del proyecto se basa en algunos conceptos fundamentales, entre ellos, el director del proyecto debe conocer el proceso de adquisición lo suficiente para tomar decisiones adecuadas sobre los contratos y las relaciones contractuales. Las adquisiciones consisten en acuerdos que definen la relación entre un comprador y un vendedor. Los acuerdos pueden ser simples o complejos, y el enfoque de las adquisiciones debe adaptarse al grado de complejidad. Un acuerdo puede ser un contrato, un acuerdo de nivel de servicio, un convenio, un memorando de acuerdo o una orden de compra. Los acuerdos deben respetar las leyes locales, nacionales e internacionales que regulan los contratos.

El director del proyecto debe asegurar que todas las adquisiciones satisfagan las necesidades específicas del proyecto, mientras que colabora con especialistas en adquisiciones para cumplir con las políticas de la organización. Un proyecto complejo puede involucrar la gestión simultánea o secuencial de múltiples contratos. La relación comprador-vendedor puede darse a diferentes niveles en cualquier proyecto, y entre organizaciones internas y externas a la organización compradora (ibidem).

- ***Gestión de los Interesados del Proyecto.***

Los interesados son personas o grupos que pueden afectar o ser afectados por el proyecto de manera positiva o negativa. La influencia de los interesados varía según su nivel de poder e interés en el proyecto y sus resultados. Una identificación y un involucramiento adecuados de todos los interesados por parte del director y el equipo del proyecto son cruciales para el éxito del proyecto, por lo que el proceso de identificación debe iniciarse tan pronto como se apruebe el acta de constitución del proyecto, se asigne el director del proyecto y se empiece a conformar el equipo.

El involucramiento efectivo de los interesados se basa en la comunicación continua con todos ellos. La satisfacción de los interesados debe establecerse y gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto. El proceso de identificación y compromiso de los interesados debe revisarse y actualizarse periódicamente, especialmente cuando el proyecto pasa a una nueva fase o cuando se producen cambios importantes en la organización o en el entorno de los interesados (ibidem).

Como se mencionó previamente, lo propuesto en la sexta versión del PMBoK pasa a complementar la nueva visión sobre la gerencia de proyectos del PMI en la séptima versión, con lo cual el conocimiento general de la disciplina se ve ampliado. A continuación, se comenta brevemente sobre lo propuesto en esta nueva versión.

2.2.1.3 Principios de la Dirección de Proyectos (Séptima Versión)

De acuerdo con PMI (2021) los principios de la dirección de proyectos son pautas fundamentales que orientan el comportamiento de las personas que participan en los proyectos. No son reglas ni leyes, sino que se adaptan al contexto y a las circunstancias de cada proyecto. Están alineados con los valores éticos de responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad que establece el PMI para la comunidad de dirección de proyectos.

Los principios de la dirección de proyectos se basan en la experiencia y el conocimiento de una comunidad global de profesionales de proyectos que representan diferentes sectores, culturas y organizaciones. Son 12 principios que ofrecen una guía para una dirección de proyectos eficaz. Los principios son coherentes entre sí, pero pueden tener áreas de superposición con otros principios de gestión o de dirección de proyectos, que se listan a continuación sin un orden específico (ibidem):

- Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso.
- Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto.
- Involucrarse eficazmente con los Interesados.
- Enfocarse en el valor.
- Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema.
- Demostrar comportamientos de liderazgo.
- Adaptar en función del contexto.
- Incorporar la calidad en los procesos y los entregables.
- Navegar en la complejidad.
- Optimizar las respuestas a los riesgos.
- Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia.
- Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto.

2.2.1.4 Dominios de desempeño del proyecto (séptima versión)

Los dominios de desempeño del proyecto son grupos de actividades interrelacionadas que son esenciales para lograr los resultados de los proyectos. Estos dominios funcionan de forma integrada y simultánea durante todo el proyecto, adaptándose al contexto y a las necesidades de cada situación (PMI, 2021). Se listan ocho dominios de desempeño:

- Interesados,
- Equipo,

- Enfoque de desarrollo y ciclo de vida,
- Planificación,
- Trabajo del Proyecto,
- Entrega,
- Métricas,
- Incertidumbre.

Los dominios de desempeño se aplican simultáneamente durante todo el proyecto, sin importar cómo se entregue el valor. Los líderes de proyecto gestionan los dominios de desempeño de forma continua y holística, teniendo en cuenta el contexto de la organización, el proyecto, los entregables, el equipo de proyecto, los interesados y otros factores (ibidem).

2.2.2 La Extensión de Construcción del PMBOK®

De acuerdo con PMI (2016), los orígenes de la gestión de proyectos se remontan a los primeros intentos de sistematizar los procesos de construcción, y el primer PMBOK® tiene sus raíces en éstos. La industria de la construcción tiene algunas particularidades que ameritan el uso de un documento complementario al PMBOK® para su uso conjunto. Por ejemplo, en esta extensión se abordan la gran cantidad de variables que debe tomar en cuenta un proyecto constructivo (geografía, condiciones de sitio, comunidades, infraestructura existente, así como requisitos de involucrados, entre otros), así como los diferentes participantes del proceso (expertos y contratistas), y el entorno de alto riesgo en el que se desenvuelven los proyectos de construcción.

La industria de la construcción es altamente competitiva, y usualmente implica grandes multas por retrasos en la entrega de los proyectos. Por tanto, PMI propone a través de la “Extensión de Construcción” herramientas muy robustas de control de alcance, costos, riesgos, calidad, y documentación, entre otros.

Esta extensión añade al PMBOK dos áreas de conocimiento adicionales específicas para proyectos de construcción: gestión de salud y seguridad ocupacional, y gestión financiera de proyectos.

Si bien es cierto la propuesta de PMI en cuanto a marcos de referencia de gestión de proyectos es una de las más extendidas en el continente, existen otras propuestas de gran valor que es importante tomar en cuenta pues aportan información que no entra en conflicto con en PMBoK®, sino que más bien lo complementa, una de ellas es *Lean Construction*.

2.2.3 *Lean Construction*

Para dar contexto a *Lean Construction* (en adelante LC), se revisa brevemente su historia. Luego se estudian los principios que rigen esta filosofía.

2.2.3.1 Historia

De acuerdo con Porras, Sánchez y Galvis (2014), el ingeniero japonés Taiichi Ohno desarrolló mientras trabajaba en la ensambladora de automóviles Toyota Motor el concepto de “producción Lean” o producción sin pérdidas, el cual busca minimizar las pérdidas del proceso en general. Esto desembocó en la creación del sistema TPS (Toyota Production System) enfocado en la minimización de las existencias y defectos en las operaciones, lo cual mejoró significativamente la producción.

Más adelante, en 1992 Lauri Koskela fue pionero en la implementación de esta filosofía en el sector construcción a través de sus investigaciones en la Universidad de Stanford, proponiendo que la producción podía mejorar a través de la eliminación de flujos de materiales y mejora de la eficiencia. Glenn Ballard también investigó el tema y se asoció con Koskela conformando el Grupo Internacional de Lean Construction en Helsinki, Finlandia en 1993.

Posteriormente, en 1997 fue creado el *Lean Construction Institute* con el propósito de desarrollar y difundir los nuevos conocimientos en la gestión de proyectos. Entre 2000 y 2001 Koskela y Ballard formularon y mejoraron los principios de LC.

2.2.3.2 Principios

Estos proponen reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, para eso se propone la creación de herramientas aplicadas a la ejecución que minimice los residuos, entendiéndose por residuos todo aquello que no genera valor agregado (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014). LC propone siete tipos de residuos o desperdicios:

- Defectos
- Demoras
- Exceso de procesado
- Exceso de producción
- Inventarios excesivos
- Transporte innecesario
- Movimiento no útil de personas.

LC busca optimizar el proceso de construcción reduciendo o eliminando los flujos innecesarios de materiales hacia los sitios de obra, para lograr productos de mayor valor. A diferencia del pensamiento tradicional, que se enfoca solo en las actividades de conversión, LC propone un modelo de transformación-flujo-valor o TFV, que considera el flujo de los recursos como un factor clave para generar valor (ibidem).

LC se basa en una idea básica de producción que busca diseñar sistemas de producción que minimicen o eliminen el desperdicio de materiales y la producción excesiva de residuos, para obtener el máximo valor posible. LC no es un modelo o una receta fija, sino una forma nueva de

ver la producción, que implica entender sus principios y aplicarlos mediante herramientas “Lean” para la gestión de los proyectos de construcción, donde las herramientas son la expresión práctica de los principios teóricos (ibidem).

2.3 Herramientas para administración de proyectos

La industria de la arquitectura, ingeniería y construcción (en adelante AIC) ha experimentado numerosos y sustanciales cambios tecnológicos con respecto al proceso tradicional de producción en tiempos recientes. Sin embargo, también ha enfrentado retos particulares que siguen vigentes de ser resueltos por completo.

Según Arnold y Javernick-Will (2013) la industria AIC ha atravesado tres etapas principales de cambio relacionadas, siendo la primera la introducción de los primeros sistemas de asistencia de dibujo (CAD), sistemas de análisis estructural y de programación. El segundo gran cambio estuvo relacionado con la comunicación, pues con la invención de internet se posibilitó la comunicación electrónica a través de correo electrónico y herramientas de gestión de documentos en línea. Al momento de publicación de su estudio, los autores consideran que la industria AIC se encuentra atravesando el tercer gran cambio en el que se busca la integración entre las herramientas brindadas por el primer y segundo cambio, de forma que se genere una fuente única de información.

Los autores (ibidem) comentan que existe una gran fragmentación que afecta directamente a la colaboración entre los involucrados pues cada uno usa herramientas y métodos diferentes según sus necesidades. También, existen poblaciones dentro de la industria que se consideran particularmente resistentes al cambio con respecto a la implementación de nuevas tecnologías, principalmente por motivos personales y de percepción de beneficios económicos. Por esto, es importante revisar opciones existentes de herramientas que puedan ser útiles durante el diseño de

un marco de gestión de proyectos, tomando en cuenta que deben ser de fácil implementación y uso, y entregar valor de forma temprana al usuario final.

2.3.1 Microsoft Project

Microsoft Project, desarrollado y vendido por *Microsoft*, es un *software* de gestión de proyectos que combina sofisticación con facilidad de uso para planificar, administrar y entregar proyectos de manera oportuna. Este *software* es versátil, permitiendo trabajar en proyectos individuales o en grandes iniciativas que requieren la colaboración de un equipo extenso (Cervantes, 2020).

Este software es reconocido por su capacidad para facilitar la gestión colaborativa de proyectos. Ofrece la posibilidad de generar un diagrama de Gantt, que permite visualizar las actividades del proyecto en forma de barras a lo largo de un periodo de tiempo específico. Además, permite el seguimiento colaborativo de los proyectos y la generación de informes de progreso (ibidem).

Un aspecto destacado de *Microsoft Project* es su capacidad para mostrar la asignación de recursos en todos los proyectos a los que están asignados. Esto facilita la identificación de sobreasignaciones en uno o más proyectos y permite una utilización óptima de los recursos (ibidem).

2.3.2 Microsoft Excel

Microsoft Excel, un producto de *Microsoft*, es un componente clave de la suite ofimática de Office, que también incluye programas como *Word* y *PowerPoint*. Como hoja de cálculo, *Excel* permite trabajar con tablas de datos, gráficos, bases de datos, macros y otras aplicaciones avanzadas (Ortiz, 2021).

Este software es particularmente valioso para tareas contables y financieras debido a sus funciones especializadas para trabajar con hojas de cálculo. Con *Excel*, los usuarios pueden realizar desde cálculos aritméticos básicos hasta aplicar funciones matemáticas más complejas o utilizar funciones estadísticas (ibidem).

Excel presenta una cuadrícula amplia donde cada cuadro se denomina celda y se organizan en filas y columnas para el análisis de datos. Es ampliamente utilizado en empresas para diversas tareas, que incluyen análisis de negocios, contabilidad y gestión de proyectos (ibidem).

2.3.3 *Draw.io*

Draw.io es un software gratuito para el diseño de diagramas que puede operar tanto en línea como de manera offline. Esta herramienta versátil permite la creación de una variedad de diagramas, incluyendo diagramas de flujo, procesos, organigramas, diagramas de red, UML y mapas conceptuales ("¿Qué es Draw.io?", 2022).

Destaca por su facilidad de uso, con características como el sistema drag and drop (arrastrar y soltar) para una rápida incorporación de formas, imágenes y flechas. Draw.io también permite el almacenamiento de diagramas en la nube o en archivos locales y ofrece una interfaz visual simple y organizada para una navegación fluida y eficiente (ibidem).

2.3.4 *Last Planner System®*

Pons Achell y Rubio Pérez (2019) afirman que los proyectos de construcción y diseño sufren de problemas crónicos generados de la aplicación de métodos obsoletos de Planificación, Control y Gestión de la producción. Estos problemas generan alta incertidumbre y variabilidad. Al implementar técnicas derivadas de la metodología Last Planner® System (LPS), indican que es

posible obtener numerosos beneficios en costos, plazos, calidad, disminución de desperdicios, mejor control de riesgos, reducción de la incertidumbre, mejora continua, aprendizaje para todos los involucrados, entre otros.

La metodología LPS busca generar un flujo de valor desde las etapas tempranas del proyecto, a través de la colaboración en la planificación entre los involucrados. Esta colaboración se fomenta a través de la confianza y transparencia entre los involucrados, uso de plataformas para compartir información, uso de herramientas visuales, diálogo abierto y respetuoso, seguimiento de rutinas, espacios para el encuentro y diálogo de los involucrados, pasar de la mentalidad de beneficio individual a beneficio del proyecto, visibilizar los errores para agilizar su resolución, entre otros.

La metodología se centra en el último planificador, el cual es el responsable o encargado a pie de obra de las empresas subcontratistas. Es el que sabe lo que realmente se puede hacer. Esto busca generar una integración entre "lo que debe hacerse", "lo que puede hacerse", "lo que se hará" y "lo que se hizo realmente", lo cual se logra enfocando los esfuerzos principales en liberar restricciones para programar actividades que realmente se puedan hacer y que la obra fluya.

Capítulo 3 Marco metodológico

En este capítulo se expone la metodología que se utiliza para desarrollar la investigación y lograr los productos de los objetivos específicos y la solución a la problemática planteada. Como elementos del diseño metodológico de la investigación se definen las categorías y variables de estudio, además se indican las técnicas y se desarrollan los instrumentos para la recolección de datos, se identifican los sujetos y fuentes de información, se describen los productos y subproductos a obtener de cada objetivo específico y se definen los métodos y herramientas a usar en la etapa de análisis y procesamiento.

3.1 Categorías de la investigación

En esta sección se definen las categorías relevantes para esta investigación. Se eligió la categoría y subcategorías mostradas pues tienen relación directa con el objetivo principal del proyecto, el cual busca proponer un marco de gestión de proyectos para la organización. Se detallan las categorías en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Categorías o variables de la investigación.

Categoría	Definición conceptual de la categoría	Subcategoría	Definición Conceptual	Pregunta Generadora	Técnicas	Instrumentos
Gestión de Proyectos	Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto. (PMI, 2021)	Características de los proyectos de la organización	Esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2021)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo son los proyectos que desarrolla la organización? 2. ¿cuáles son las fases que atraviesan los proyectos de la organización? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de preconstrucción	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización previo al inicio del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 3. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de preconstrucción? 4. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de preconstrucción? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de inicio	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización para iniciar los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 5. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de inicio? 6. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de inicio? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de planificación	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización para planear los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 7. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de planificación? 8. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de planificación? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de ejecución	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización para ejecutar los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 9. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de ejecución? 10. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de ejecución? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de control y monitoreo	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización para controlar y monitorear los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 11. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de control y monitoreo? 12. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de control y monitoreo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de cierre	Se refiere a las prácticas implementadas por la organización para cerrar los proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 13. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de cierre? 14. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de cierre? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Prácticas de postventa	Se refiere a la etapa posterior a la entrega del proyecto al cliente, incluye las prácticas y estrategias para mejorar la experiencia después de la compra y mantener relaciones a largo plazo.	<ol style="list-style-type: none"> 15. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que lleva a cabo la organización durante la etapa de postventa? 16. ¿cuáles son las herramientas que utiliza la organización durante la etapa de postventa? 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de enfoque • Entrevista • Revisión documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de grupo focal (apéndice A). • Guía de entrevista (apéndice B). • Ficha de revisión documental (apéndice C).
		Buenas prácticas de gestión de proyectos	Se refiere al conjunto de principios y directrices que ayudan a asegurar el éxito de un proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 17. ¿Cuáles son las prácticas de gestión de proyectos que llevan a cabo otras organizaciones referentes durante el ciclo de vida de sus proyectos? 18. ¿cuáles son las herramientas que utilizan otras organizaciones referentes durante el ciclo de vida de sus proyectos? 19. ¿cuáles son las buenas prácticas de gestión de proyectos que recomienda la literatura para las etapas de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo, cierre y postventa? 20. ¿cuáles buenas prácticas y herramientas pueden ser implementadas en la organización? 21. ¿cuál es la mejor forma de implementar un nuevo marco de gestión de proyectos en la organización? 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos (apéndice D). • Ficha bibliográfica (apéndice E).

3.2 Etapa de recolección de información

En esta sección se indican los sujetos y fuentes de los que se obtendrá los datos e información, así como las actividades, técnicas e instrumentos que se aplicarán a los sujetos y fuentes.

3.2.1 Sujetos y fuentes de información

La población de estudio consiste en la totalidad de los colaboradores de la organización que ejecutan labores diversas relacionadas con la planeación y ejecución de los proyectos, pues son quienes están en contacto con el quehacer diario y conocen los procedimientos y herramientas utilizados. El grupo estudiado está conformado por 3 colaboradores según lo establecido en la Figura 1.1. Se desglosan de la siguiente forma:

- Gerencia general.
- Asistente administrativo.
- Asistente de ingeniería.

Adicional a este grupo de estudio, se obtendrá información de profesionales relacionados con la gerencia de proyectos en organizaciones referentes de buenas prácticas, pues brindarán datos sobre las prácticas y marcos metodológicos utilizados exitosamente en el mercado. Se detalla sobre los roles de cada sujeto y la información que se espera obtener de cada uno en el Cuadro 3.2. El criterio definido para considerar a las empresas como referentes de buenas prácticas son el tipo de proyectos que desarrolla, los cuales corresponden a proyectos constructivos de gran escala y/o grado de complejidad alta, por ejemplo, construcción o remodelación de ofiencentros, edificios residenciales, proyectos hoteleros, industriales, instalaciones electromecánicas complejas, entre otros. Se recurrió a profesionales conocidos por parte del investigador, así como referencias de otros profesionales que se desempeñan en el área de la construcción. Dado que las empresas analizadas desarrollan regularmente proyectos del tipo indicado, muestra que sus estrategias de

gestión de proyectos son efectivas y a través de su buena reputación en el mercado consiguen nuevos proyectos similares.

Cuadro 3.2. Sujetos de información

Sujeto	Cantidad	Rol del sujeto	Información por obtener
Gerencia General	1	<ul style="list-style-type: none"> • Comercialización del servicio de construcción. • Planificación y ejecución de los proyectos. • Inspección de calidad. • Aclaración de dudas con los diseñadores externos de las disciplinas correspondientes. • Labores varias. 	Temas relacionados con estrategia, marco de gestión de proyectos, herramientas, procedimientos, comunicaciones, revisión de planos y alcances, presupuestación, control de entrega de materiales, inventarios, gestiones relacionadas con los proyectos.
Asistente Administrativo	1	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de adquisiciones de los proyectos. • Gestiones contables. • Gestiones legales. • Labores relacionadas. 	Temas relacionados con control de entrega de materiales, inventarios, gestiones relacionadas con los proyectos.
Asistente de Ingeniería	1	<ul style="list-style-type: none"> • Tramitología ante las instituciones. • Documentación general relacionada con los proyectos. • Revisión y elaboración de planos de taller. • Labores relacionadas. 	Temas relacionados con marco de gestión de proyectos, herramientas, procedimientos, comunicaciones trámites institucionales, revisión de alcance y planos, gestiones relacionadas con los proyectos.
Profesionales externos a la organización	13	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de proyectos de construcción en otras organizaciones. 	Temas relacionados con buenas prácticas y marcos de gestión de proyectos utilizados en otras organizaciones.

En cuanto a fuentes de información, se utilizó como fuentes primarias la documentación existente respecto a la organización, los contratos establecidos con los clientes, las herramientas existentes y la información que generan, documentación de pilares estratégicos, así como cualquier otra fuente de información generada dentro de la misma organización. También, se utilizó como fuente primaria documentos de marcos de gestión de documentos tales como el PMBoK. así como libros, tesis de graduación, artículos, y demás información verificada útil para la investigación. La

fuentes secundaria principal corresponde a la guía GIPIAC del CFIA pues compila información y buenas prácticas tomadas de marcos de referencia de gestión de proyectos. Como fuentes terciarias se utilizarán repositorios de información como el del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Se detalla la información en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. *Fuentes de información*

Tipo	Fuente	Información por obtener
Primaria	Repositorio documental de proyectos de la organización	Datos de la planificación, ejecución y control actual de los proyectos.
	Comunicaciones personales de la organización	Información sobre la gestión de la Comunicación en los proyectos.
	Contratos establecidos con los clientes de la organización.	Información sobre la gestión del alcance en los proyectos.
	PMI. (2017). Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) Sexta edición. Project Management Institute, Inc.	Marcos de referencia de gestión de proyectos y buenas prácticas, desde la perspectiva de áreas de conocimiento.
	PMI. (2021). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima edición. Project Management Institute, Inc.	Marcos de referencia de gestión de proyectos y buenas prácticas, desde la perspectiva de dominios de desempeño.
	PMI. (2016). CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE. Project Management Institute, Inc.	Ampliación de los conceptos de gestión de proyectos de acuerdo con la propuesta de PMI, enfocado en la industria de la construcción.
	Pons Achell, J. F., & Rubio Pérez, I. (2019). COLECCIÓN GUÍAS PRÁCTICAS DE LEAN CONSTRUCTION. LEAN CONSTRUCTION Y LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA. METODOLOGÍA DEL LAST PLANNER® SYSTEM. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.	Buenas prácticas recomendadas para la gestión de proyectos desde la perspectiva de la filosofía <i>Lean Construction</i>
	Rojas López, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2016). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115–128.	Buenas prácticas recomendadas para la gestión de proyectos desde la perspectiva de la filosofía <i>Lean Construction</i>

Cuadro 3.3. Fuentes de información (Cont.)

	Giraldo González, G. E., Castañeda Mondragón, J. C., & O. y Sánchez Ángel J. C., C. B. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. Revista EAN, 55–83.	Caracterización de los marcos de gestión de proyectos sector construcción en empresas PYMEs, fortalezas y oportunidades de mejora
	Duque, M. del P., Arango, N., Morales, M., Ortiz, J. D., Bernal, C. M., & Aldana, J. C. (2005). Sistema de Gestión de las Reclamaciones Posventa en Empresas de Construcción. Revista EIA, 4, 67–80.	Propuesta de sistema de gestión de reclamaciones postventa, aplicado a empresas de construcción de viviendas.
Secundaria	CFIA. (2020). Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC).	Compilación de buenas prácticas reconocidas a nivel internacional y recomendadas en Costa Rica para la gestión profesional de proyectos de ingeniería, arquitectura y construcción.
Terciaria	Repositorio del Instituto Tecnológico de Costa Rica	Listado de proyectos finales de graduación de la maestría en gerencia de proyectos, para obtener referencias de propuestas de marcos de gestión de proyectos.

3.2.2 Técnicas y herramientas para la recopilación de datos

De acuerdo con Hernández-Sampieri (2014) “el momento de aplicar los instrumentos de medición y recolectar los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación con los hechos”. En esta etapa de la investigación, se obtiene la información que guiará la investigación, por lo cual su adecuada definición define la calidad y objetividad de las conclusiones y recomendaciones de esta.

En esta sección se describen los técnicas y herramientas que se emplean para obtener los datos necesarios para la investigación que se realiza, considerando los sujetos y las fuentes previamente definidas. Para esta investigación se utilizan:

- Grupo focal,

- Entrevista,
- Revisión documental,
- Cuestionario, y
- Revisión bibliográfica.

3.2.2.1 Grupo focal

De acuerdo con Powell y Single (1996), un grupo focal es un grupo de individuos seleccionados y reunidos por los investigadores para discutir y comentar, desde su experiencia personal, el tema que es objeto de la investigación.

Esta técnica será la que inicialmente se utiliza para obtener impresiones iniciales sobre la dinámica de los tres miembros de la empresa en cuanto al proceso de gestión de proyectos. Se lleva a cabo una sesión semiestructurada en la que se busca clarificar el ciclo de vida de los proyectos, los requisitos de éstos, factores ambientales que pueden incidir sobre los resultados e indicadores de éxito. Se solicitará opiniones, se realizarán preguntas, se discutirán casos, se intercambiarán puntos de vista y valorar diversos aspectos. El grupo focal tomará en promedio 45 minutos, para el desarrollo de estos grupos se usa el instrumento guía de grupo focal incluido en el **apéndice A: Guía de Grupo Focal**.

El grupo focal se utiliza para obtener datos para el estudio de las subcategorías "Características de los Proyecto de la organización", "Prácticas de Preconstrucción", "Prácticas de Inicio", "Prácticas de Planificación", "Prácticas de Ejecución", "Prácticas de Control y Monitoreo", "Prácticas de Cierre", "Prácticas de Postventa", y responderá a las preguntas generadoras #1 a #16 de acuerdo con el Cuadro 3.1.

3.2.2.2 Entrevista

La entrevista se define como “una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (Hernández-Sampieri, 2014).

Se utilizará una guía de entrevista aplicada de forma presencial o virtual según la disponibilidad del entrevistado. Se utilizará como guía de entrevista el documento incluido en el **apéndice B: Guía de Entrevista**.

La guía de entrevista indaga en el contexto organizacional, conocimiento general sobre gestión de proyectos, procedimientos de gestión utilizados en la empresa, herramientas utilizadas, y aspectos específicos de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos de acuerdo con PMI. Se utilizarán preguntas tipo de tipo abierto para tener un espectro más amplio de información.

Esta técnica se utilizará para obtener datos para el estudio de las subcategorías "Características de los Proyecto de la organización", "Prácticas de Preconstrucción", "Prácticas de Inicio", "Prácticas de Planificación", "Prácticas de Ejecución", "Prácticas de Control y Monitoreo", "Prácticas de Cierre", "Prácticas de Postventa", y responderá a las preguntas generadoras #1 a #16 de acuerdo con el Cuadro 3.1.

3.2.2.3 Revisión documental

Hernández-Sampieri (2014) indica que los documentos, materiales y artefactos diversos son fuentes ricas de información pues ayudan a comprender el tema estudiado, pues la mayoría de los grupos sociales generan documentación sobre sus vivencias, tanto en condiciones normales como anormales.

En el caso de esta investigación, se utilizará una lista de cotejo que permitirá determinar el grado de conocimiento sobre gestión de proyectos de la organización, los elementos de gestión de proyectos presentes o ausentes en la documentación, fases y ciclo de vida, y criterios de éxito. Se

aplicará la lista de cotejo a los correos electrónicos, comunicaciones personales, informes internos, entre otros que sean facilitados por la organización. La guía se incluye en el **apéndice C: Ficha de revisión documental**.

Esta técnica se utilizará para obtener datos para el estudio de las subcategorías "Características de los Proyecto de la organización", "Prácticas de Preconstrucción", "Prácticas de Inicio", "Prácticas de Planificación", "Prácticas de Ejecución", "Prácticas de Control y Monitoreo", "Prácticas de Cierre", "Prácticas de Postventa", y responderá a las preguntas generadoras #1 a #16 de acuerdo con el Cuadro 3.1.

3.2.2.4 Cuestionarios

Un cuestionario es “un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (Hernández Sampieri, 2014, p217).

Para esta investigación, se aplicará un cuestionario dirigido a profesionales externos que laboran en organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos y se desempeñan en labores relacionadas. Este cuestionario buscará obtener información sobre las prácticas y marcos de gestión de proyectos que se utilizan en otras organizaciones referentes. Se enviará en formato digital a través de la plataforma de cuestionarios en línea Google Forms, para que sean contestadas en el momento más conveniente de la persona que responde. Las preguntas que se incluirán en este cuestionario se adjuntan en el **apéndice D: Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos**.

Esta técnica se utilizará para obtener datos para el estudio de la subcategoría “Buenas prácticas de Gestión de Proyectos”, y responderá a las preguntas generadoras #17 y #18 de acuerdo con el Cuadro 3.1.

3.2.2.5 Revisión bibliográfica

Hernández Sampieri et al. (2014) menciona que “la revisión de la literatura implica detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación.” (p. 61).

Para realizar la revisión bibliográfica, se recurrirá al uso de fichas bibliográficas, las cuales se definen como un “documento breve que contiene la información clave de un texto utilizado en una investigación. Puede referirse a un artículo, libro o capítulos de este” (Alazraki, 2007, como se citó en Universidad de los Andes, 2022). La guía por utilizar se incluye en el **apéndice E: Ficha de revisión bibliográfica**.

Su funcionalidad es registrar la información necesaria para identificar y recuperar un texto. Especifican datos clave tales como el título, autor y año de publicación. Se pueden incluir otros datos relevantes que permitan extraer información relevante para la investigación, así como sintetizar las ideas de la temática tratada por el autor.

Se utilizarán fichas bibliográficas para analizar las fuentes indicadas en el Cuadro 3.3 para obtener información sobre marcos de referencia de gestión de proyectos aplicables a la organización y las prácticas asociadas recomendadas que pueden contribuir con el problema definido en la sección 1.2.2.

Esta técnica se utilizará para obtener datos para el estudio de la subcategoría “Buenas prácticas de gestión de proyectos”, y responderá a las preguntas generadoras #19 a #21 de acuerdo con el Cuadro 3.1.

3.3 Etapa de análisis y procesamiento de datos

Esta etapa consiste en establecer y explicar los métodos de procesamiento y análisis de la información recolectada para cada objetivo específico, así como los productos esperados. También se especifica el formato de presentación de los resultados obtenidos con cada instrumento utilizado.

3.3.1 Productos de la investigación

Posterior a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, los datos obtenidos se compilarán de acuerdo con su categorización, según sea apropiado en cada caso específico. Se detalla la forma en la que se mostrará la información compilada, sin procesar:

- Grupo focal:
 - Se realizará un único grupo focal con los colaboradores de la empresa pues son pocos (tres al momento de realización de la investigación). Los datos obtenidos se presentan en un apéndice con el mismo formato de la guía de grupo focal, en la cual se hará un resumen de las respuestas, además de observaciones de las respuestas y de la sesión en general.
- Entrevista
 - La entrevista se aplicará únicamente al presidente de la organización, pues es quien posee el conocimiento más amplio sobre el procedimiento global de gestión de proyectos. La información obtenida se resumirá y tabulará en la guía de entrevista con el mismo formato.
- Revisión documental
 - Para la revisión documental, se cuenta con una guía para el estudio de los documentos internos de la organización. Para la presentación de la información se

recurrirá al uso del formato original de la guía, mostrando las anotaciones y observaciones de cada documento revisado.

- También, se presentarán cuadros en los que se listarán las ideas principales extraídas de la revisión de cada documento, con el propósito de facilitar la comparación entre diferentes documentos.
- Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos
 - Dado que este cuestionario se aplica a múltiples profesionales que laboran en empresas referentes del mercado en cuanto a buenas prácticas de gestión de proyectos, se obtendrá gran cantidad de información que debe ser compilada para facilitar su comparación. En el caso de las preguntas abiertas, se generan cuadros con las ideas centrales de cada una de las respuestas, para las preguntas cerradas y de escalas de Likert, se generan tablas con la sumatoria de los diferentes resultados, así como gráficas que permitan facilitar la interpretación de los resultados, así como la detección de tendencias.
 - Para efectos de evidenciar la aplicación del cuestionario y para documentación, se incluirán como apéndices las respuestas directas obtenidas de las personas que respondieron el cuestionario.
- Revisión bibliográfica
 - Por último, al igual que para la revisión documental, se utilizará el mismo formato de la guía de revisión para presentar la información obtenida, incluyendo extractos de las ideas centrales obtenidas de cada fuente consultada.

- Para efectos de comparación de conceptos entre fuentes, se tabulará la información en cuadros que faciliten el proceso, y permitan visualizar las diferentes ideas extraídas como relevantes para la investigación.

De acuerdo con los objetivos específicos establecidos en la sección **1.4.2**, se proponen los entregables que se elaboran para cada objetivo y los métodos y herramientas que se utilizarán para su elaboración. El detalle se desglosa en el Cuadro 3.4 y se explican seguidamente.

Cuadro 3.4. Métodos y herramientas para el procesamiento y análisis de la información

Objetivo	Entregable	Métodos y Herramientas
<p>1. Analizar las prácticas de gestión de proyectos de la organización desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de postventa, a través de técnicas de diagnóstico para la determinación de su estado actual.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de ciclo de vida de los proyectos. 2. Diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos. 3. Listado de herramientas utilizadas en los procedimientos de gestión de proyectos. 4. Listado de oportunidades de mejora detectadas en los procesos de gestión de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis detallado de datos y resultados obtenidos de los instrumentos aplicados. • Análisis comparativo de datos. • Triangulación de datos. • Diagramación de información.
<p>2. Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables. 6. Inventario de buenas prácticas de organizaciones externas similares investigadas. 7. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis detallado de datos y resultados obtenidos de los instrumentos aplicados. • Análisis comparativo de datos. • Triangulación de datos. • Diagramación de información.
<p>3. Diseñar el Marco de Gestión de Proyectos de la empresa a través de la adaptación de buenas prácticas aplicables y relevantes para el desarrollo de una propuesta de mejora.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. Marco de Gestión de Proyectos para la organización, que incluye una propuesta de mejora a los procedimientos actuales de gestión de proyectos tomando en cuenta las mejores prácticas recomendadas por la teoría, para las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño • Redacción
<p>4. Proponer una estrategia de implementación del marco de trabajo de gestión de proyectos mediante la elaboración de un cronograma, presupuesto y matriz de responsables que permita la implementación de la solución planteada en la organización.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 9. Plan de implementación del nuevo Marco de Gestión de Proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño • Redacción

La entrevista que se realiza al presidente de la organización, el grupo focal con los colaboradores de la organización y la revisión documental información triangulada pues buscan la misma información a través de diferentes fuentes, lo cual incrementa su credibilidad. Esta información inicialmente será analizada de forma detallada, lo cual incluye el ordenamiento de los datos y la tabulación de los resultados. A través de un análisis comparativo se detectan las diferencias entre los datos obtenidos para detectar tendencias o incongruencias. Por último, se genera un compilado final de la información obtenida de las distintas fuentes, lo cual atiende al propósito del objetivo específico 1 (“Analizar las prácticas de gestión de proyectos de la organización desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de postventa, a través de técnicas de diagnóstico para la determinación de su estado actual.”). Esta información se plasma a través de los entregables indicados en el Cuadro 3.4 y detallados a continuación:

- *1. Diagrama de ciclo de vida de los proyectos:*
 - Se elabora un mapa del ciclo de vida de los proyectos, que se plasma en forma de un diagrama. Esto permite visualizar fácilmente cómo se ejecutan actualmente los proyectos, y así detectar con mayor facilidad oportunidades de mejora y áreas desatendidas en lo que respecta a gestión de proyectos.
- *2. Diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos:*
 - Permite visualizar gráficamente el encadenamiento que existe actualmente entre los diferentes procesos de gestión de proyectos y el ciclo de vida de éstos. Permite la detección de relaciones deficientes entre procesos, rutas de procesos que pueden ser mejoradas, entre otros.

- 3. *Listado de herramientas utilizadas en los procedimientos de gestión de proyectos:*
 - Además de la determinación del ciclo de vida de los proyectos y del flujo de procesos para gestionarlos, es igualmente importante determinar cuáles son las herramientas que se utilizan actualmente para los procesos vigentes. Este listado permite visualizar cuáles apoyos técnicos o metodológicos está utilizando la organización para la ejecución de los procesos actuales, es un insumo para compararlo con distintas opciones disponibles en el mercado.
- 4. *Listado de oportunidades de mejora detectadas en los procesos de gestión de proyectos:*
 - A través del análisis de los primeros tres entregables es posible revelar un listado de oportunidades de mejora con las que cuenta la organización en los aspectos de ciclo de vida, procedimientos, herramientas, entre otros. Este insumo es de gran valor en la fase de comparación de prácticas actuales y buenas prácticas, tanto recomendadas por la teoría como actualmente utilizadas de forma exitosa en otras organizaciones similares.

En una segunda fase, se realizan las revisiones bibliográficas y se aplican los cuestionarios de buenas prácticas implementadas en organizaciones referentes en gestión de proyectos, para obtener información sobre posibles mejoras que pueden ser implementadas en la organización estudiada. La información recolectada se revisa de forma detallada para categorizarla, se compara entre las distintas fuentes para triangular los datos, y se diagrama para facilitar de forma visual su interpretación. La información procesada a través de estos métodos es el insumo para la generación de los siguientes entregables.

- *5. Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables:*
 - La revisión bibliográfica proporciona abundantes datos sobre buenas prácticas de gestión de proyectos recomendadas por diversas organizaciones y autores, las cuales son escogidas conforme a su idoneidad para ser implementadas en la organización examinada. A través del estudio de diferentes cuerpos de conocimiento de gestión de proyectos, también se logra determinar el enfoque más pertinente para la propuesta de un nuevo marco de gestión de proyectos para la organización.
- *6. Inventario de buenas prácticas de organizaciones externas investigados referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos:*
 - A través del cuestionario aplicado a profesionales que laboran en organizaciones referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos, es posible conocer cuáles son las buenas prácticas y marcos metodológicos que se utilizan en el mercado actualmente en empresas que se desempeñan en esta industria, y también se tiene información sobre el desempeño real de estas prácticas, a criterio de la persona que responde. Esta información es valiosa para extraer prácticas recomendadas para su implementación en la organización estudiada pues ya han sido probadas e implementadas con éxito por otras organizaciones.
- *7. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución:*
 - Una vez que se cuenta con los inventarios de buenas prácticas recopiladas a través de la revisión bibliográfica y el cuestionario aplicado a profesionales de organizaciones referentes, tomando en cuenta el análisis de marcos de gestión de

proyectos más idóneos para la organización estudiada y los testimonios de los profesionales externos respecto a la efectividad de las prácticas que han implementado sus respectivas empresas, es posible realizar una comparación entre las buenas prácticas recomendadas y las actualmente utilizadas por la organización, de la cual se determinarán las carencias de la organización que se busca sean subsanadas con la propuesta de marco de gestión de proyectos.

Una vez que se determinan las necesidades de la organización en cuanto a buenas prácticas de gestión de proyectos, se procede con el diseño y redacción de un marco de gestión de proyectos adaptado a sus características y necesidades, para satisfacer las necesidades planteadas en el objetivo estratégico 3.

- *8. Marco de gestión de proyectos para la organización:*
 - Consiste en una propuesta de marco de gestión de proyectos que toma en cuenta el inventario de buenas prácticas desarrollado a partir de la compilación y procesamiento de diversas fuentes trianguladas y comparadas, el cual también tiene como base el enfoque que se determina más apropiado para la organización de acuerdo con los diferentes cuerpos de conocimiento de gestión de proyectos revisados durante la revisión bibliográfica. Se establecen procedimientos definidos y estandarizados, se proponen herramientas metodológicas o tecnológicas para apoyar los procesos, así como plantillas para estandarizar la aplicación de las prácticas

Por último, para conseguir que la propuesta de marco de gestión de proyectos surgida de esta investigación tenga un impacto real en el desempeño de la organización estudiada en cuanto a la gestión de proyectos que desarrolla, se plantea una ruta estratégica de implementación en la cual se integra o reemplazan gradualmente las nuevas prácticas recomendadas y determinadas como idóneas para la organización, buscando que se minimice la afectación a la ejecución actual de los procesos y la resistencia al cambio por parte de los responsables correspondientes. este entregable busca atender el objetivo estratégico 4.

- *9. Plan de implementación del nuevo marco de gestión de proyectos.*
 - Este entregable comprende la estrategia para la implementar gradualmente el nuevo marco de gestión de proyectos propuesto para la organización. Incluirá la identificación de los riesgos asociados a la transición entre los procedimientos previos y los nuevos, identificación de los hitos de la transición a través de un cronograma, asignación de tareas al equipo responsable, y por último la asignación de recursos para realizar la implementación acompañado de un presupuesto.
 - La implementación del nuevo marco deberá ser gradual, de forma que permita reemplazar los procesos actuales de gestión de proyectos sin generar afectaciones a los proyectos actualmente en ejecución, y que los involucrados puedan adoptar estos nuevos procesos de forma natural, minimizando la resistencia al cambio.
 - Con respecto a los recursos, la organización incurrirá en gastos extraordinarios pues se modificarán los procesos vigentes lo cual generará un impacto en los costos administrativos, así como un posible incremento en el costo de herramientas y recursos tecnológicos que permitirán incrementar las capacidades de los diferentes roles en la organización. Por lo tanto, se busca que estos costos se determinen de

antemano y el desembolso requerido sea igualmente planificado junto con los hitos de implementación, de forma que sea financieramente viable su implementación.

- Por último, se requiere un cronograma de implementación que establezca hitos que permitan medir el progreso de la estrategia de implementación.

A nivel global, los productos de la investigación detallados en esta sección sirven al propósito general de estudiar el estado actual de la organización, determinar las oportunidades de mejora, plantear un marco de gestión de proyectos basado en las mejores prácticas existentes en el mercado y con mayor idoneidad para la organización estudiada, y por último proponer una estrategia de implementación, con lo cual se atiende integralmente el objetivo general de esta investigación.

3.3.2 Técnicas de procesamiento

Para realizar el procesamiento de la información obtenida a través de las herramientas propuestas en la sección 3.2.2, se recurrirá a las siguientes técnicas:

3.3.2.1 Análisis detallado de datos

Posterior a la obtención de los datos través de las diferentes herramientas, corresponde su procesamiento inicial. De acuerdo con Hernández Sampieri et al (2014), la información obtenida debe ser primeramente categorizada basado en la teoría fundamental, que indica que la teoría emerge fundamentada en los datos. Una vez que se categorizó la información se puede analizar con diferentes métodos (reflexión personal, matrices, diagramas, mapas conceptuales, dibujos, esquemas, entre otros). El objetivo principal del análisis detallado de los datos es darle una forma ordenada a los datos que se reciben sin una organización previa. Será utilizado en el procesamiento de la información recabada para los objetivos estratégicos 1 y 2.

3.3.2.2 Análisis comparativo de datos

El análisis comparativo es un método de investigación que permite recolectar y analizar información en función de la comparación de dos o más conjuntos de datos. Este método se lleva a cabo mediante el análisis de variaciones a través del estudio de semejanzas y diferencias entre dos o más casos, con el fin de establecer regularidades que permiten establecer relaciones causales, correlaciones y generalizaciones.

Este tipo de análisis se puede realizar a través de la elaboración de matrices, para visualizar fácilmente las diferencias entre dos grupos de datos. El análisis ayuda a mejorar la comprensión de los fenómenos estudiados, a verificar teorías o hipótesis existentes y a generar nuevas propuestas o soluciones. Será utilizado en el procesamiento de la información recabada para los objetivos estratégicos 1 y 2.

3.3.2.3 Triangulación de datos

Hernández Sampieri (2014, p.418) define la triangulación de datos como la “utilización de diferentes fuentes y métodos de recolección”. Sobre esto, también indica es una medida que se puede utilizar para incrementar la credibilidad de los datos recolectados. Por su parte, Okuda & Gómez (2005) indican que es una herramienta para el análisis y la interpretación de la información que permite contrastar los resultados que fueron obtenidos mediante diferentes instrumentos con el objetivo de aumentar el nivel de confianza asociado a los datos recopilados. La triangulación utiliza diferentes métodos para analizar un mismo fenómeno a través de diversos acercamientos.

A través del uso de diferentes herramientas, tales como las entrevistas, grupos focales y revisión documental será posible obtener información sobre un mismo tema de interés desde diferentes fuentes. Se utilizará para procesar la información recabada para los objetivos estratégicos 1 y 2.

3.3.2.4 Diagramación de información

La diagramación de información es la representación gráfica de la relación entre información de diferentes categorías. Utiliza recursos gráficos como Figuras, colores, símbolos y textos para simplificar y esquematizar la información sobre un proceso o un sistema. Su propósito es facilitar la comprensión de la información representada. En esta investigación se utilizará como herramienta para representar de forma gráfica los diferentes procesos de gestión de proyectos, su relación con el ciclo de vida, entre otros. Se utilizará en el análisis de información obtenida para los objetivos estratégicos 1 y 2.

Capítulo 4 Análisis de Resultados

En este capítulo se procede a analizar los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos diseñados para la recolección de la información. De este modo, se diagnostica la situación actual de la gestión de los proyectos de construcción que desarrolla la organización, considerando procesos, herramientas, factores ambientales u otros que influyen en el desarrollo de estos, a la vez que se detectan posibles puntos de mejora. Por otro lado, se genera un inventario de buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a la organización estudiada.

Para la obtención de los datos para realizar un diagnóstico del estado actual de la organización en cuanto a sus procesos de gestión de proyectos se plantearon preguntas generadoras en el Cuadro 3.1 que abarcan áreas como la caracterización de los proyectos, ciclo de vida de estos, así como prácticas de gestión de proyectos durante las etapas de preconstrucción, ejecución y postventa. Se organiza la información obtenida de acuerdo con las subcategorías planteadas en el Cuadro 3.1.

4.1 Resultados obtenidos para la categoría de investigación

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de las herramientas de recolección propuestas para la categoría de investigación “Gestión de Proyectos”.

4.1.1 Características de los proyectos de la organización

De acuerdo con la información obtenida a través de la entrevista al Ing. Bolaños, y usando como complemento la información provista al inicio de la investigación respecto a los datos financieros de los proyectos (incluidos en el Anexo 2) se determina que los proyectos que desarrolla la organización se enfocan en el sector residencial y comercial, representando éstos un

64% y 34% respectivamente del total de proyectos que la empresa considera como grandes, pues en paralelo desarrolla proyectos que clasifica como pequeños.

En aclaraciones posteriores por parte del Ing. Bolaños, indica que los proyectos que considera grandes representan más de un 90% del total de proyectos que atiende, los cuales tienen duraciones mayores a 2 meses y costos directos por arriba de \$20.000 aproximadamente. El restante 10% aproximadamente son proyectos que no cumplen con una de esas características, sin embargo, esta definición está propensa a cambiar pues no está documentada o definida por escrito fuera de este documento. Se muestra en la Tabla 4.1 los datos anteriores tabulados.

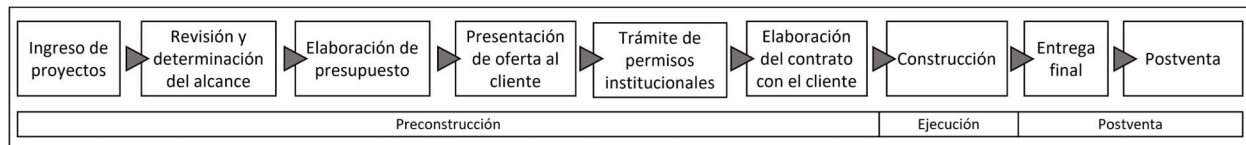
Tabla 4.1. *Clasificación de los proyectos según tamaño, tipo de proyecto y costos directos aproximados para el período 2016-2022.*

Tamaño del proyecto	Grandes (duración > 2 meses y costos directos > \$20.000 aprox.)	90%
	Pequeños	10%
Tipo del proyecto	Residencial	64%
	Comercial	36%
Costos Directos (período 2016-2022)	Menor	\$18 890
	Mayor	\$134 030

Nota: Adaptado de información de la organización. Comunicación personal, 2023.

De acuerdo con la información obtenida en el grupo focal (apéndice F) y en la entrevista (apéndice G), el ciclo de vida actual de los proyectos de la organización estudiada sigue un flujo común para este tipo de empresas, muy claro en cuanto a la linealidad de los procesos. Se muestra en la Figura 4.1 y se detalla seguidamente.

Figura 4.1. *Ciclo de vida actual de los proyectos de la empresa constructora ABC.*



Nota: Adaptado de información de la organización. Comunicación personal, 2023.

Inicialmente los proyectos ingresan a la empresa para ser cotizados para el cliente a través de una negociación comercial por parte del Ing. Bolaños (ingeniero principal). Una vez se reciben los planos, se revisa por parte de los tres miembros del equipo de trabajo para determinar el alcance global del proyecto y generar un listado de actividades a desarrollar, el cual define el alcance global del proyecto en el contrato con el cliente cuando éste acepta la propuesta de ejecución de proyecto ofrecida. Este alcance inicial también se utiliza para generar un presupuesto estimado paramétrico entre el ingeniero principal y el asistente administrativo, el cual se afina luego con cotizaciones. En paralelo, se realizan las investigaciones en cuanto a permisos institucionales requeridos y se inspecciona el sitio para valorar condiciones iniciales, por parte del ingeniero principal y el asistente administrativo. Con esta información se presenta la oferta al cliente final. Una vez aceptadas las condiciones por parte del cliente, se elabora un contrato que fija el alcance inicial del proyecto, se realizan todos los trámites institucionales correspondientes (CFIA, Municipalidad, etc.) y con esto se cierra la etapa de preconstrucción.

Posteriormente se inician las obras correspondientes a la etapa de ejecución. En general, la organización no cuenta con procesos definidos por escrito para la planificación, ejecución, control y cierre, básicamente consisten en la presupuestación, elaboración de cronograma, supervisión de

obra, coordinación entre contratistas, control de compras, desembolsos y consumo de materiales en sitio.

Finalmente, se da cierre a los proyectos a través de una revisión final conjunta entre el representante de la empresa, típicamente el Ing. Bolaños, y el cliente. De esta inspección se genera un documento de detalles por corregir, los cuales se coordinan, y una vez finalizado el proceso se da cierre final al proyecto. Posteriormente se ingresa al período de postventa del proyecto, en el cual se atienden las solicitudes de garantías.

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de las herramientas de recolección propuestas para esta categoría de investigación, que atienden al cumplimiento del primer objetivo estratégico de esta investigación.

4.1.2 Prácticas de Preconstrucción

Se obtiene que actualmente la organización carece de procedimientos establecidos de Preconstrucción, las acciones tomadas durante esta etapa se guían por la experiencia del equipo de trabajo. Las actividades que realiza correspondientes a esta fase del ciclo de vida de un proyecto de construcción se centran en la determinación de permisos institucionales requeridos e inspección de sitio previo a la obra para obtener información sobre disponibilidad de servicios, riesgos, particularidades de la zona, entre otros.

4.1.3 Prácticas de Inicio

De la información obtenida a través de la aplicación de las guías de grupo focal y entrevista (apéndices G y H respectivamente) es posible determinar que la organización no cuenta con procedimientos establecidos de Inicio de proyecto, pues no cuenta con un procedimiento para la identificación de interesados del proyecto y la gestión de su involucramiento, sin embargo,

identifica a los principales interesados como el cliente, las instituciones, los contratistas y los proveedores. Tampoco se genera un acta de constitución del proyecto.

4.1.4 Prácticas de Planificación

Se analiza con mayor detalle los procesos específicos a la etapa de planificación de la empresa, según los datos obtenidos de la aplicación de las guías de grupo focal y entrevista (apéndices G y H respectivamente).

Inicialmente cuando ingresan los planos de los proyectos a la organización para presupuestar el proyecto, se lleva a cabo una revisión inicial de los planos. Se realiza principalmente de forma digital con las herramientas PDF Xchange y AutoCAD, dependiendo del formato en el que se reciba la información. Esto permite mejorar los datos disponibles del proyecto y generar un listado inicial del alcance del proyecto, que a su vez es el insumo para la elaboración de dos entregables: el presupuesto paramétrico inicial y el alcance general del proyecto.

El presupuesto paramétrico consiste en una estimación inicial del costo del proyecto a través de la revisión del listado inicial del alcance del proyecto, en el cual se toma información de una base de datos de la empresa que incluye precios históricos de actividades constructivas y se combina con la cuantificación de las actividades constructivas para obtener un precio estimado. Las principales herramientas utilizadas son la base de datos de proyectos previos, AutoCAD o PDF Xchange para cuantificar las actividades constructivas, y MS Excel para tabular la información y realizar cálculos.

El listado inicial del alcance también se utiliza para definir el alcance general del proyecto en el contrato con el cliente, pues en este se indica cuáles son las actividades constructivas que se realizarán, así como la cuantificación aproximada de éstas.

Para elaborar el presupuesto detallado, se utiliza como referencia el presupuesto paramétrico pues da un punto de referencia para negociar precios de mano de obra, subcontratos,

alquileres y materiales. Este presupuesto incluye las estimaciones de costos de administración, imprevistos y utilidad, el cual es presentado al cliente para que valore si decide contratar a la empresa. La principal herramienta para la elaboración del presupuesto detallado es MS Excel, para tabulación de datos y cálculos. Se estudia en el apéndice Q la estructura y contenido de un presupuesto detallado de la empresa.

El presupuesto detallado de obra es el insumo principal para la elaboración del cronograma pues para este momento se tiene más información sobre plazos de actividades constructivas, tiempos de llegada de materiales, así como un detalle más amplio del alcance del proyecto. Se indica que los cronogramas no son muy detallados y tienden a ser descuidados conforme avanza el proyecto pues no tienen mecanismos establecidos para agilizar su actualización y seguimiento en campo, en parte por la utilización de herramientas inapropiadas. La revisión de un cronograma en la ficha adjunta en el apéndice R detalla la estructura y contenido de un cronograma de la empresa.

La fase final de la etapa de planificación consiste, previa aceptación de la oferta presentada por parte del cliente, en la elaboración del contrato con éste. En el apéndice S se estudia la estructura y contenido de un contrato de construcción con el cliente de un proyecto de tipo comercial. A partir de este punto dan inicio las etapas de ejecución, monitoreo y control.

La organización identifica algunos riesgos que considera son los más probables o frecuentes que suelen enfrentar. Cabe destacar que se indica que no se cuenta con una identificación documentada de estos riesgos, pues su identificación depende más del criterio del presidente de la organización y sus colaboradores. Entre ellos se listan:

- Sobrecostos en los materiales, alquileres o mano de obra: esto puede ocurrir por diferentes motivos entre ellos afectaciones en la economía nacional y cálculos erróneos en la presupuestación.
- Afectaciones por clima: Costa Rica cuenta con un clima tropical, en el que es esperable que las condiciones cambien rápidamente en cualquier época del año. Debido a esto, las actividades constructivas que se desarrollan muchas veces a la intemperie se pueden ver afectadas o interrumpidas ante climas adversos, a menos que se tomen previsiones adecuadas.
- Cambios en el proyecto: durante la ejecución del proyecto, pueden solicitarse cambios, o volverse necesarios ante el hallazgo de nueva información o información que no se analizó correctamente durante la preconstrucción. Esto puede afectar el proceso de ejecución si no se cuenta con mecanismos adecuados para su gestión.
- Accidentes laborales: la industria de la construcción es propensa a los accidentes laborales por su alta dependencia de esfuerzo físico de mano de obra y el uso de herramientas peligrosas. Un accidente laboral puede impactar negativamente la habilidad futura del afectado de retornar a sus labores, así como impactar el avance de un proyecto.

En cuanto a los factores ambientales que pueden tener impacto sobre el proyecto, la organización identifica algunos que, por estar fuera de su control, se limita a identificar y tomar previsiones para que su afectación sea mínima. Se debe destacar que no existe por parte de la empresa un documento o guía de determinación de factores ambientales, pues actualmente

simplemente se identifican verbalmente. Los factores que identifica la organización son los siguientes:

- Tipo de cambio del dólar: este es un factor sumamente relevante en la industria de la construcción pues, aunque la empresa constructora compre insumos en colones los proveedores usualmente compran éstos en dólares por lo que las afectaciones en costos son trasladadas a sus clientes, en este caso la empresa constructora. Esto encarece la compra de materiales y afecta directamente las utilidades del proyecto.
- Ubicación del proyecto: Para este factor ambiental del proyecto, la organización únicamente puede elegir si decide o no participar para ofertar el proyecto. Si decide participar, debe hacer las estimaciones de costos con base en esa ubicación.
- Condiciones climáticas: Al igual que para la ubicación geográfica, la empresa solamente puede tomar medidas para que las actividades constructivas no se vean afectadas negativamente por los efectos del clima.
- Vecinos del proyecto: En gestión de proyectos de construcción, los vecinos de un proyecto forman parte de éste a través de la Figura de interesados. Para los involucrados, se debe planificar su involucramiento, además de gestionarlo y monitorearlo.

La organización no cuenta con protocolos para planificar la comunicación tanto a lo interno como hacia los involucrados externos. Esta se realiza a través de diferentes plataformas tales como teléfono, correo electrónico, *Whatsapp*, notas escritas a mano, sin plantillas ni estructura para cada tipo de comunicación que se requiere. Esto ha desembocado en conflictos como el mostrado en la Figura 1.4.

Como se observa en el apéndice G, se realiza una gestión de recurso humano muy básica pues el personal que pertenece directamente a la empresa es muy reducido, y cada miembro conoce bien el alcance de su rol. Únicamente se gestiona la herramienta especial alquilada, en el sentido de se lleva un control del equipo asignado a cada subcontratista, y en caso de que pase algo con el equipo se descuenta del contrato de éste. En cuanto a los recursos de los subcontratistas, simplemente se verifica que el encargado de los subcontratistas esté al día en cuanto a sus obligaciones patronales (INS/CCSS), y la mayoría de los recursos materiales que requieren corre por cuenta de ellos (instalaciones temporales, herramienta básica, entre otros).

Igualmente, de la información obtenida con la aplicación de la guía de entrevista se determina que, en cuanto a la gestión de adquisiciones de los proyectos, se tiene que las compras se realizan con base en el presupuesto detallado que se adjunta al contrato con el cliente. También se guía con el cronograma del proyecto. Para cada actividad se lleva un control en Excel en el que se registra consumo de materiales y costo, de forma que se puede llevar el control del monto consumido en cada actividad. El Ing. Bolaños realiza el control de inventario de material en sitio periódicamente en la medida de su disponibilidad de tiempo. Los reportes de consumo se realizan a través de reportes fotográficos de notas escritas a mano, en estas se reporta el consumo de los materiales por parte de los subcontratistas y se lleva el registro de éstos.

4.1.5 Prácticas de Ejecución

El flujo de actividades que sigue la fase de ejecución de proyectos de la organización no se encuentra documentado, se guía principalmente por la experiencia de los colaboradores. Estos no cuentan con formación en gestión de proyectos según se indica en el apéndice G. De acuerdo con la información obtenida en la entrevista, la etapa de ejecución comienza una vez que se cuenta con los siguientes requisitos mínimos:

- Contrato firmado con el cliente: este documento respalda a la organización a nivel contractual ante imprevistos que puedan surgir y que no puedan ser atendidos bajo una modalidad de trabajo más informal sin un contrato de por medio.
- Planos aprobados por el CFIA: se tramitan una vez que el cliente acepta la propuesta y se firma contrato entre éste y la organización.
- Adelanto económico de contrato: este adelanto permite a la empresa costear el arranque del proyecto, que implica la compra de materiales iniciales, alquileres necesarios para iniciar obras, así como adelantos a contratistas que también puedan afrontar el arranque del proyecto.
- Permisos institucionales al día: comprende trámites municipales, servicios provisionales concedidos, permisos internos condominales, entre otros según aplique.

Una vez se cumplen estos requisitos, se da la orden de inicio a los contratistas para establecer sus obras provisionales (de ser necesarias) e iniciar trabajos.

4.1.6 Prácticas de Monitoreo y Control

Durante la ejecución de las obras, se llevan a cabo los procesos de control y monitoreo. Se detalla a continuación:

- Calidad de las actividades constructivas: durante la ejecución, el Ing. Bolaños supervisa en sitio la calidad de las obras ejecutadas, realiza pruebas de calidad, documenta detalles por corregir, entre otros. No cuenta con un documento que

establezca cuáles son las revisiones que se deben realizar, parámetros de revisión o tolerancias; se basa en su experiencia previa.

- **Cronograma:** se genera durante la etapa de planificación con base en el presupuesto detallado. Este se utiliza en campo para vigilar que las actividades se realicen en los tiempos correctos. No se menciona alguna técnica específica de programación, únicamente se menciona que se generan cronogramas en estilo Gantt, a través de MS Excel, y que se busca tenerlo actualizado según lo visto en sitio, sin embargo, no se le da mucho seguimiento.
- **Costos:** se controlan durante la ejecución en cuanto a consumo de materiales, alquileres y subcontratos buscando mantenerse dentro de los márgenes establecidos por el presupuesto detallado. En sitio, los contratistas reciben el material que se compra directamente por parte de la empresa, y reportan al equipo de la organización su consumo a través de documentos escritos a mano como el mostrado en la Figura 1.5.

4.1.7 Prácticas de cierre

Por último, el cierre de la etapa de ejecución se realiza a través de una revisión previa de detalles pendientes junto con el cliente, los cuales se corrigen y se hace una entrega final junto con el cliente para verificar que los detalles se atendieron a su satisfacción. Este evento marca la finalización de la ejecución y el inicio de la etapa de postventa.

4.1.8 Prácticas de Postventa

La política de la empresa establecida en el contrato que se firma con los clientes es que las garantías se atienden por un año a partir de la entrega a satisfacción del proyecto. No se cuenta con

un procedimiento escrito, plataforma o canal oficial para realizar las solicitudes, actualmente se manejan a través de comunicaciones vía teléfono, correo o Whatsapp. Sí se lleva un registro de solicitudes en un documento de MS Excel, que permite registrar la fecha de ingreso de la solicitud, estatus de validez, detalle de la solicitud, costo de la reparación, y estatus de finalización. Este insumo no se ha aprovechado para generar un documento de lecciones aprendidas, lo cual es una oportunidad de mejora identificada. Se ejemplifica el registro de solicitudes de garantía para los proyectos desarrollados durante el año 2022, en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Registro de solicitudes de garantía para los proyectos desarrollados durante el año 2022.

Proyecto	Fecha ingreso solicitud	Detalle solicitud	Diagnóstico	Aplica	Estatus	Costo (\$)
AE	3/8/2022	Atasco en drenaje sanitario	Pelota de tela con concreto ingresada intencionalmente a la tubería. Falta de inspección.	Sí	Finalizado	\$ 856
	14/9/2022	Piezas huecas en el piso	Enchape desprendido. Mala instalación por falta de supervisión	Sí	Finalizado	\$ 1 657
	16/10/2022	Piezas de piso rayadas	No fueron reportadas durante la entrega.	No	N/A	N/A
	18/12/2022	Se desprende enchape de paredes de duchas	Mala instalación, mortero mal preparado	Sí	Finalizado	\$ 426
	5/2/2023	Inundación en baño	Manguera de abasto se soltó, daños en muebles de baño	Sí	Finalizado	\$ 561
AF	15/7/2022	Vidrios quemados	Quemaduras por chispas de esmeriladora	Sí	Finalizado	\$ 898
	19/10/2022	Filtración de agua en techo, daño en cielos y muebles.	cumbreras y tragaluz mal instalados.	Sí	Finalizado	\$ 650
	8/11/2022	Manchas en pared de cuarto secundario	Manchas pudieron ocurrir durante mudanza.	No	N/A	N/A
	21/12/2022	Desprendimiento de repello	Mala preparación del repello	Sí	Finalizado	\$ 1 052
	1/1/2023	llavín de baño se cae	se observa golpeado, mala manipulación	No	N/A	N/A
AG	10/10/2022	Omisión de tomacorrientes y circuitos en diferentes lugares	Falta de inspección	Sí	Finalizado	\$ 1 444
	17/11/2022	Filtración en ventana de cuarto principal, daño en paredes y cortina automática	Sello de ventana deficiente	Sí	Finalizado	\$ 778
	12/3/2023	Daños en cielo de sala de primer nivel	Filtraciones de drenaje de ducha de segundo piso	Sí	Finalizado	\$ 1 378
	22/3/2023	Cachera de cocina filtra agua	garantía de cachera vencida.	No	N/A	N/A
AH	4/11/2022	Pared torcida en oficina	pared desviada de eje, falta de supervisión. Se debe demoler	Sí	Finalizado	\$ 1 239
	17/2/2023	Enchape hueco	Instalación defectuosa	Sí	Finalizado	\$ 1 074
	4/3/2023	Agua se empoza en losa de patio pilas	Piso desnivelado. Falta de supervisión	Sí	Finalizado	\$ 787

Nota: Adaptado de documento compartido por la organización. Comunicación personal, 2023

4.1.9 Buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a la organización.

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de las herramientas “Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos” (apéndice D) y “Ficha de revisión bibliográfica” (apéndice E).

4.1.9.1 Buenas prácticas de Gestión de Proyectos en Empresas Referentes.

Se generó un cuestionario en la plataforma *Google Forms* que se incluye en el apéndice D, y sus respuestas en el apéndice H, en el que se realiza preguntas relacionadas con la temática de gestión de proyectos, que fue llenado por profesionales de diferentes empresas que se consideran referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos. Las empresas consultadas según el criterio indicado en la sección 3.2.1 son, sin un orden específico:

- EDICA
- Contract Workplaces
- Meridia Ingeniería
- Constructora Volio y Trejos
- Edificar
- Grupo Clima S.A.
- Grupo Zelig
- Multifrío S.A.
- ICC Dirección de Proyectos de Construcción

Se elimina del apéndice H la última pregunta en la cual se indica la empresa, pues se ofreció confidencialidad en el trato de los datos y ésta indica los nombres de empresas en el orden que respondieron.

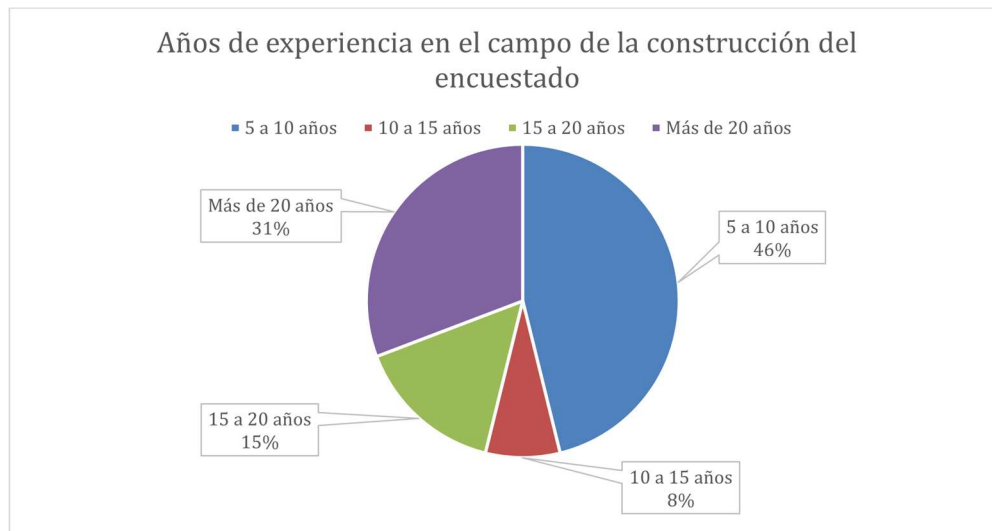
En general, las empresas de los participantes se enfocan en proyectos Electromecánicos (Grupo Clima S.A y Multifrío S.A.), proyectos de construcción de gran tamaño (EDICA, Constructora Volio y Trejos, Edificar), consultores de gerencia de proyectos (Meridia, ICC), y remodelaciones comerciales y residenciales (Contract Workplaces, Grupo Zeliz). Se consultó a profesionales de otras empresas sin embargo no indicaron el nombre de la empresa u omitieron la pregunta, pues no era obligatoria para ofrecer privacidad a los participantes.

En total se obtuvieron 13 respuestas al cuestionario, lo cual permitió obtener información para su posterior análisis. Los datos se muestran para cada pregunta del cuestionario.

- **¿Cuántos años de experiencia tiene en el campo de la construcción?**

Se obtuvo que todos los participantes cuentan con más de 5 años de experiencia en el campo de la construcción. De estos, un 46,2% cuentan con experiencia entre 5 y 10 años, un 7,7% cuenta con experiencia entre 10 y 15 años, un 15,4% cuenta con experiencia entre 15 y 20 años, y por último un 30,8% cuenta con más de 20 años de experiencia. De estos datos se desprende que aproximadamente la mitad de los participantes cuenta con menos de 10 años de experiencia por lo que son profesionales jóvenes, y el otro 50% cuenta con más de 10 años de experiencia y son profesionales más maduros. Se resumen los datos en la Figura 4.2.

Figura 4.2. *Años de experiencia en el campo de la construcción del encuestado.*



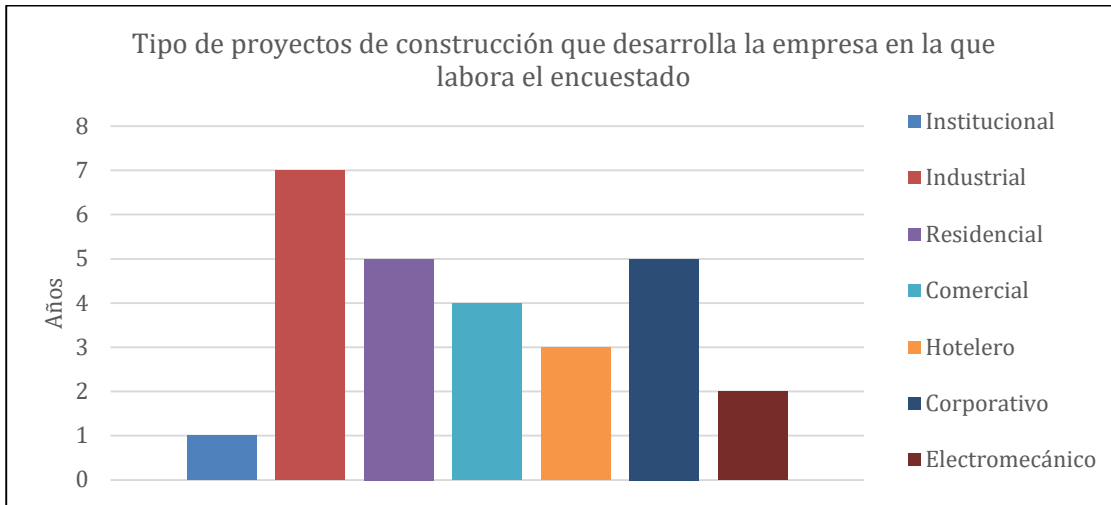
- **¿Posee formación sobre conceptos de Gestión de Proyectos?**

El 100% de los participantes afirman que cuentan con formación en gestión de proyectos, por lo cual se puede afirmar que las respuestas obtenidas son dadas con entendimiento de los conceptos correspondientes.

- **¿Qué tipo de proyectos de construcción desarrolla la empresa en la que labora?**

Los 13 participantes indicaron el tipo de proyectos que desarrollan sus empresas correspondientes. Los principales tipos de proyectos son: construcción de Bodegas y cuartos limpios, remodelaciones de ofiencentros, construcción de unidades residenciales de diferentes gamas, instalación de sistemas electromecánicos, construcción de proyectos industriales, corporativos, hoteleros, residenciales, médicos, uso mixto, entre otros. Algunos encuestados indican que sus empresas desarrollan diferentes tipos de proyectos, se agrupan los tipos mencionados en la gráfica de la Figura 4.3.

Figura 4.3. *Tipo de proyectos de construcción que desarrolla la empresa en la que labora el encuestado*

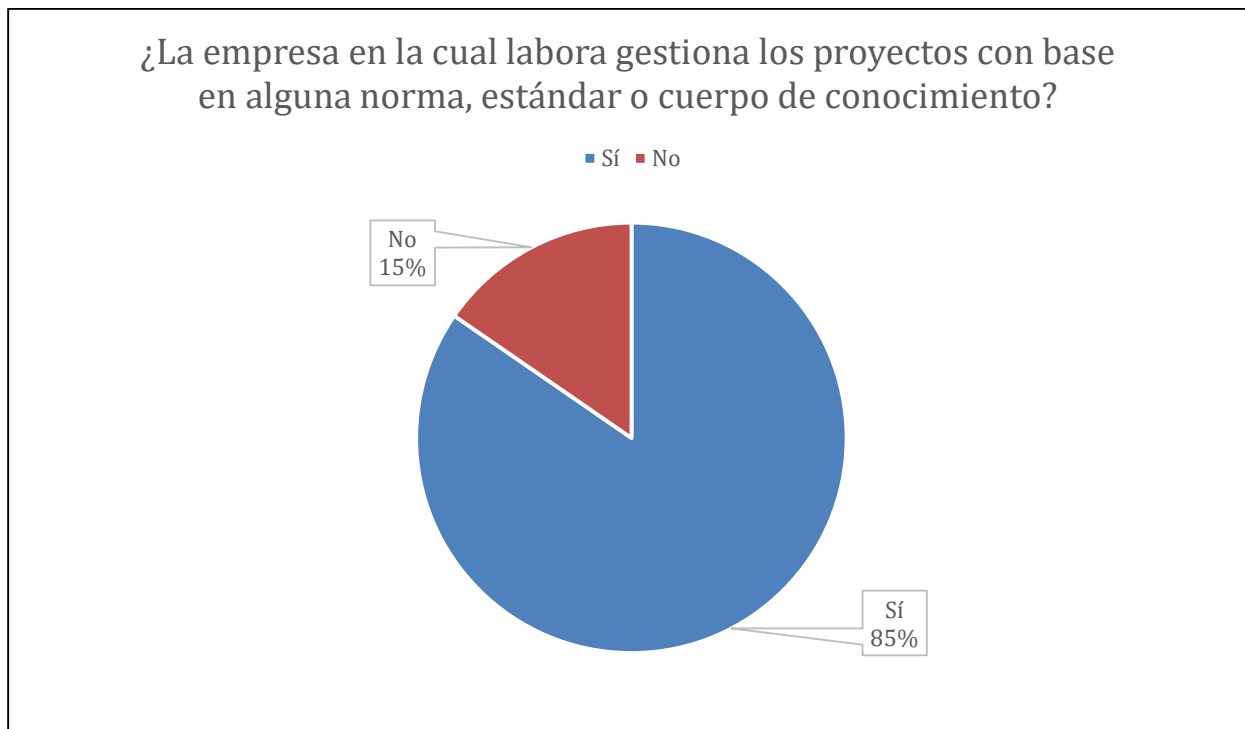


- **¿La empresa en la cual labora gestiona los proyectos con base en alguna norma, estándar o cuerpo de conocimiento? (Ejemplos: PMI, IPMA, Lean Construction, Scrum, Prince2, etc.)**

Los participantes indicaron que 11 (85%) de las empresas en las que laboran aplican conceptos de gestión de proyectos basados en algún cuerpo de conocimiento, mientras

2 (15%) indican que no se utiliza ningún cuerpo de conocimiento en sus prácticas de gestión de proyectos. Se resumen los datos en la Figura 4.4.

Figura 4.4. *Porcentaje de empresas que gestionan sus proyectos con base en normas, estándares o cuerpos de conocimiento.*

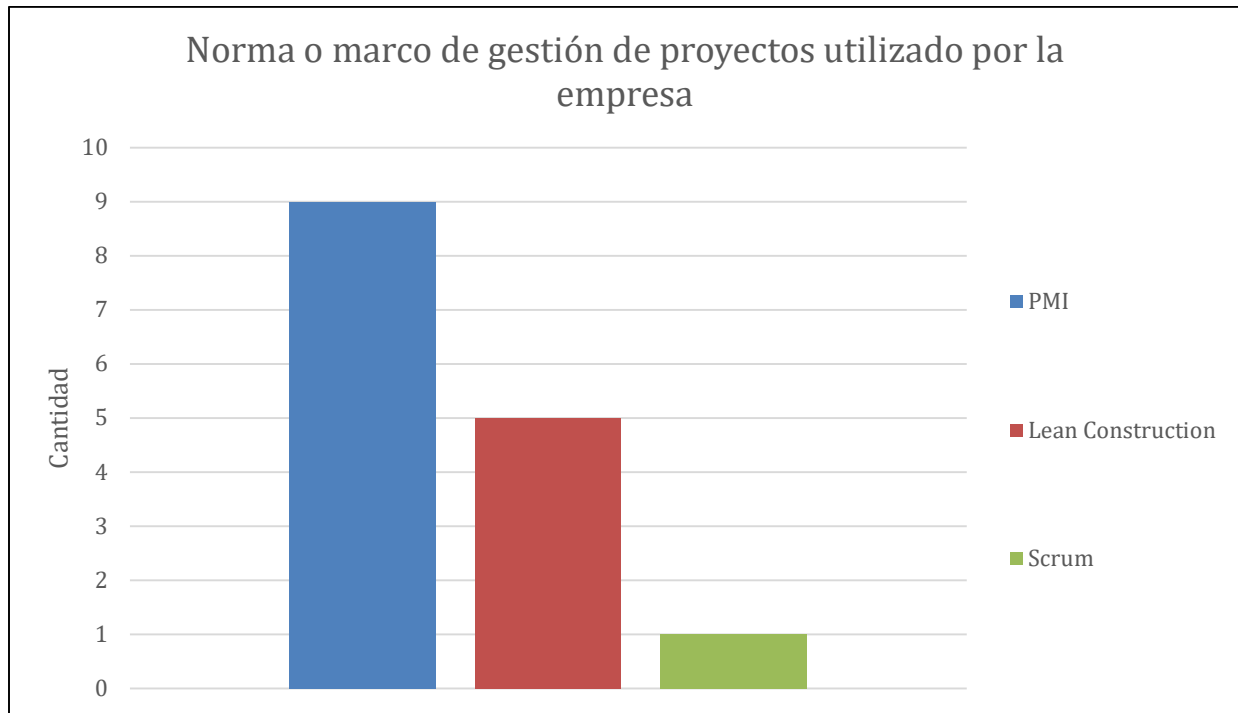


- **¿Cuál norma o marco de gestión de proyectos utiliza la empresa? (Marque todas las que apliquen).**

Esta pregunta de respuesta múltiple la respondían únicamente los que afirmaran en la pregunta anterior que la empresa sí usaba algún cuerpo de conocimiento para gestionar los proyectos. De los 11 participantes 9 indican que basan sus procesos de gestión de proyectos en la propuesta de PMI, 5 indican que se aplican principios de

Lean Construction, y 1 indica que aplican principios de Scrum. Se resumen los datos en la Figura 4.5.

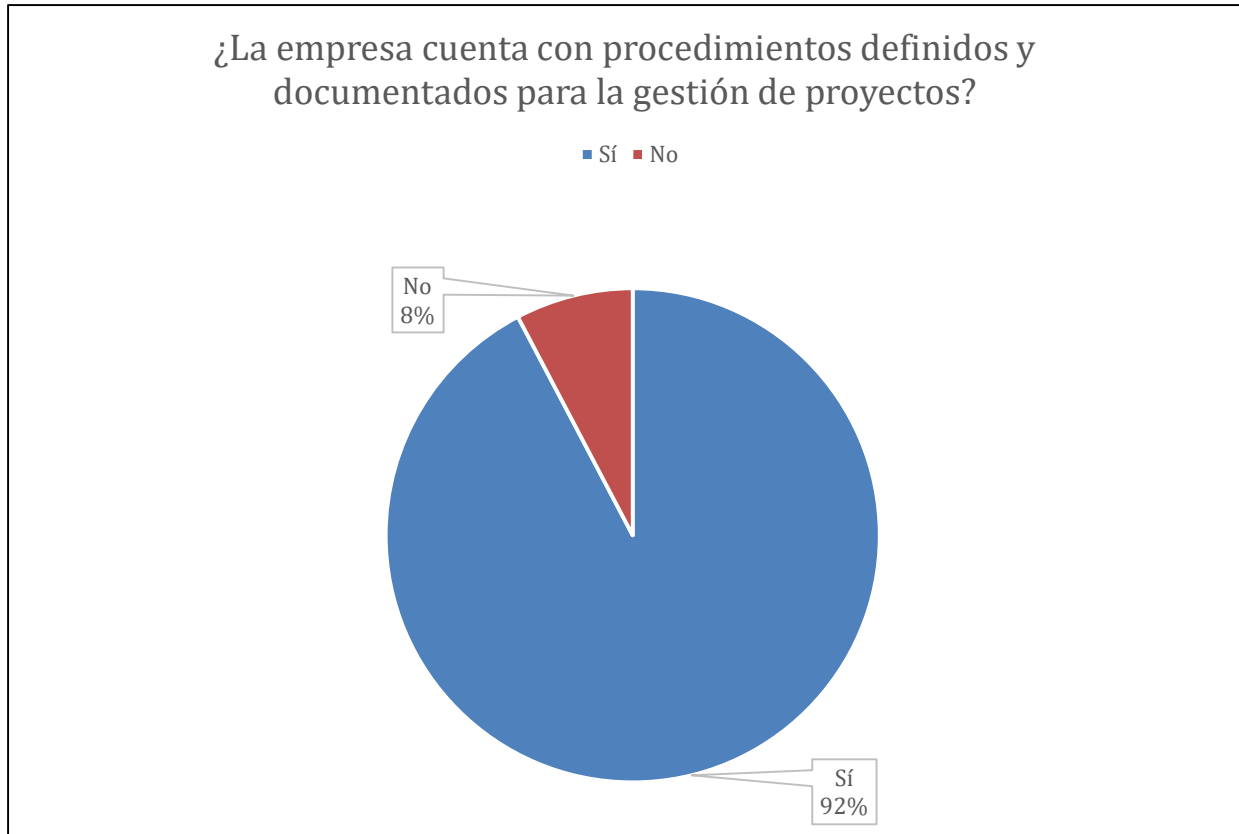
Figura 4.5. Normas o marcos de gestión con base en los cuales las empresas gestionan sus proyectos.



- **¿La empresa cuenta con procedimientos definidos y documentados para la gestión de proyectos?**

De los 13 participantes, 12 (92%) indican que las empresas sí tienen procedimientos establecidos para gestionar los proyectos, y 1 (8%) indica que no cuentan con procedimientos definidos. Se resumen los datos en la Figura 4.6.

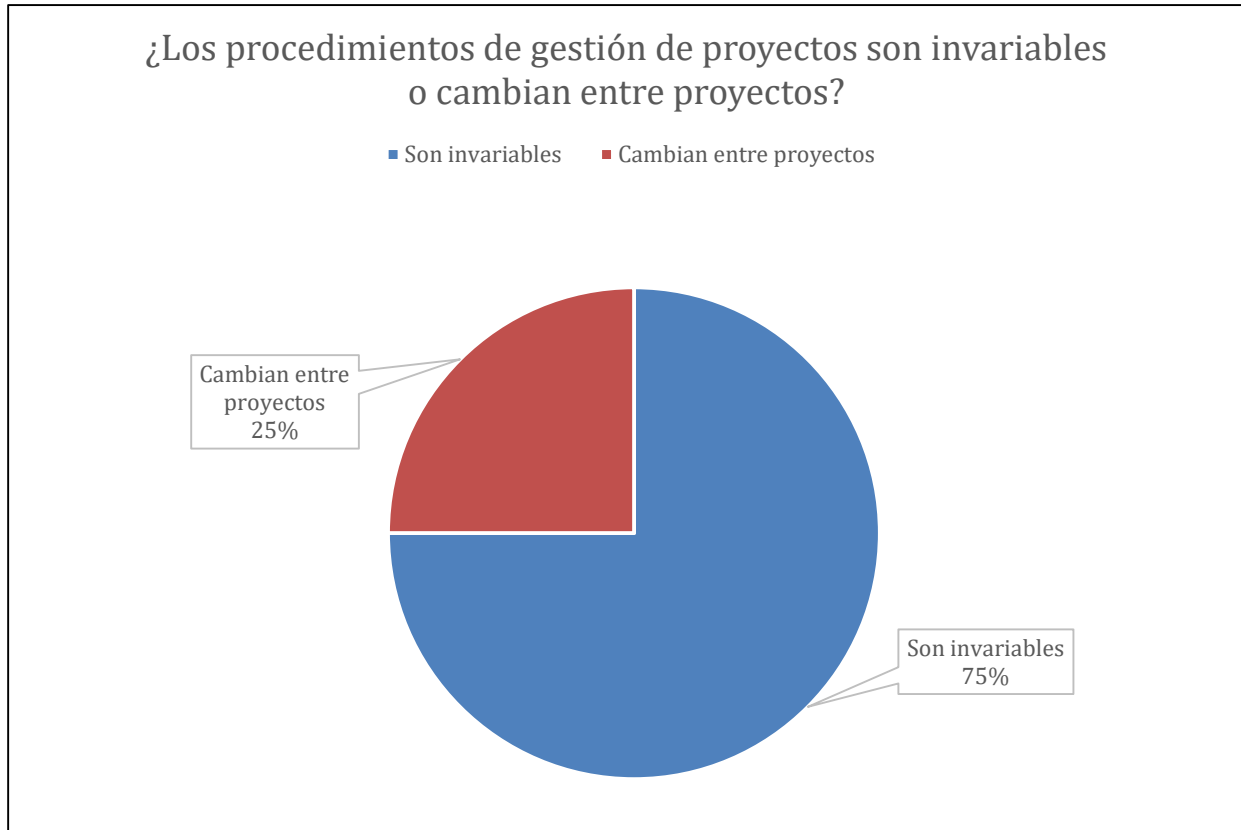
Figura 4.6. *Porcentaje de empresas que cuentan con procedimientos definidos y documentados.*



- **¿Los procedimientos de gestión de proyectos son invariables o cambian entre proyectos?**

Esta pregunta la respondían únicamente los que respondían afirmativamente a la pregunta anterior. De los 12 participantes, 9 (75%) indican que los procedimientos de gestión de proyectos son invariables entre proyectos, y 3 (25%) indican que los procedimientos cambian entre proyectos. Se resumen los datos en la Figura 4.7.

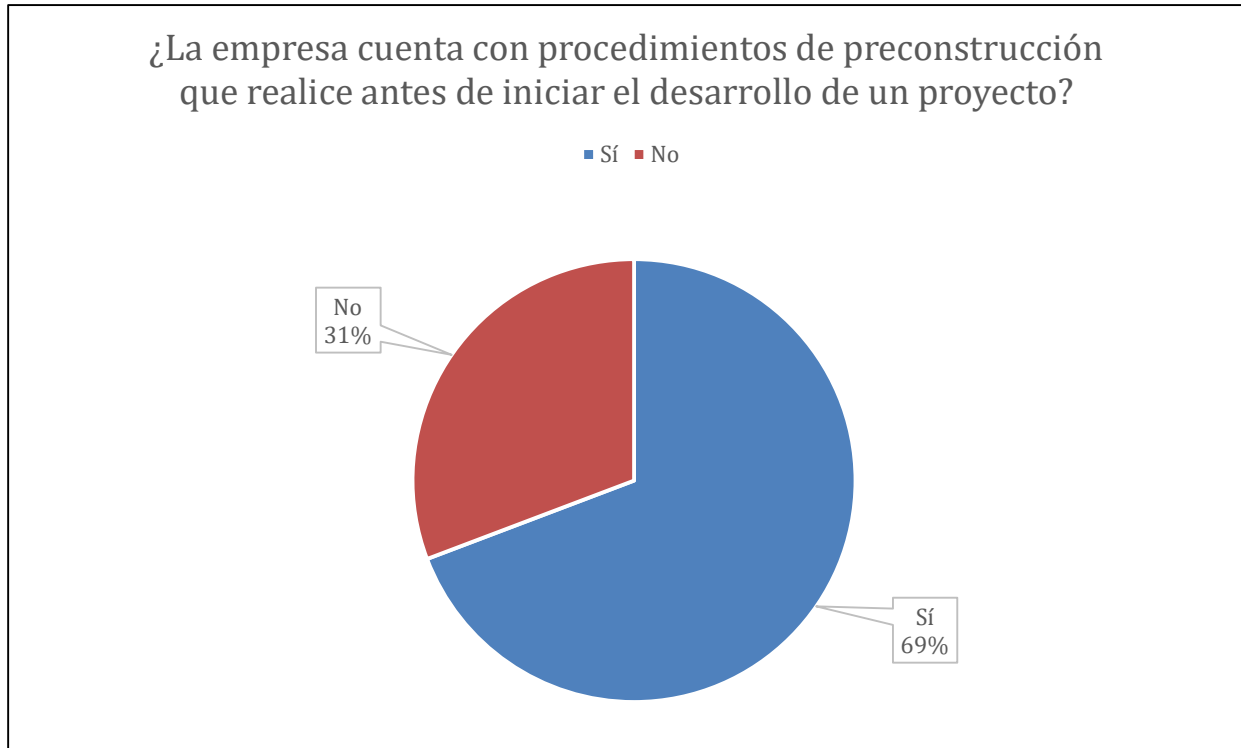
Figura 4.7. *Porcentaje de empresas en las que los procedimientos de gestión de proyectos son invariables o cambian entre proyectos.*



- **¿La empresa cuenta con procedimientos de preconstrucción que realice antes de iniciar el desarrollo de un proyecto?**

De los 13 participantes, 9 (69%) indican que la empresa cuenta con procesos de preconstrucción, y 4 (31%) indican que no. Se resumen los datos en la Figura 4.8.

Figura 4.8. *Porcentaje de empresas en las que se cuenta con procedimientos de preconstrucción antes de iniciar el desarrollo de un proyecto.*



- **Describa brevemente, ¿cuáles son los procedimientos de preconstrucción que realiza la empresa antes de iniciar el desarrollo de un proyecto?**

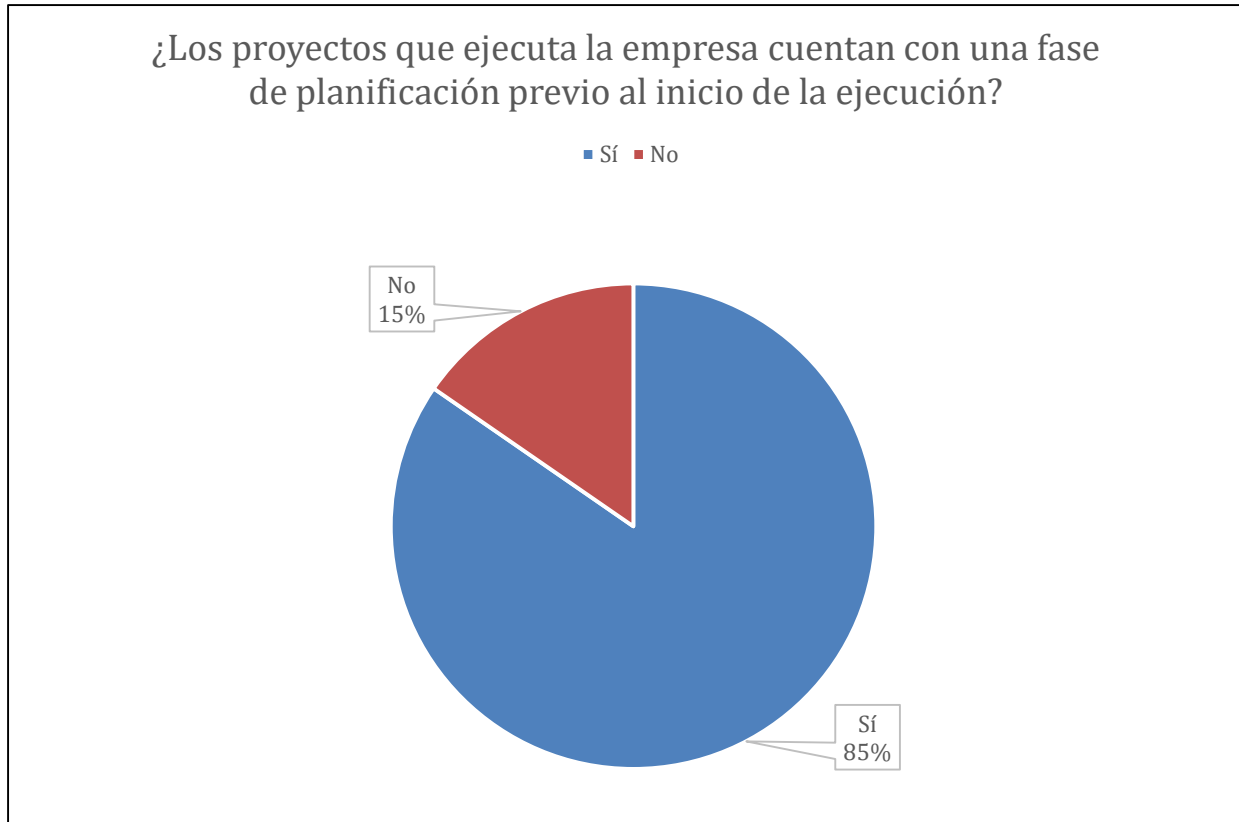
Esta pregunta la respondían únicamente los que respondían afirmativamente a la pregunta anterior. Los 9 participantes indican que los principales procesos de preconstrucción que realizan las empresas corresponden a las siguientes:

- Elaboración del presupuesto
- Elaboración del cronograma
- Ingeniería de valor

- Definición de interesados
 - Definición de proveedores y contratos,
 - Definición de riesgos
 - Elaboración de planos de taller
 - Definición y obtención de permisos
 - Prefactibilidad (“*Due Diligence*”)
 - Factibilidad (Estudios técnicos y viabilidad ambiental)
 - revisión de condiciones en sitio
 - Planificación de la gestión del recurso
-
- **¿Los proyectos que ejecuta la empresa cuentan con una fase de planificación previo al inicio de la ejecución?**

De los 13 participantes, 11 (85%) respondieron afirmativamente, mientras que 2 (15%) respondieron de forma negativa. Se resumen los datos en la Figura 4.9.

Figura 4.9. *Porcentaje de empresas en las que se cuenta con una fase de planificación previo al inicio de la ejecución.*



- **¿Cuáles áreas son planificadas previo al inicio del proyecto? (Marque todas las que apliquen)**

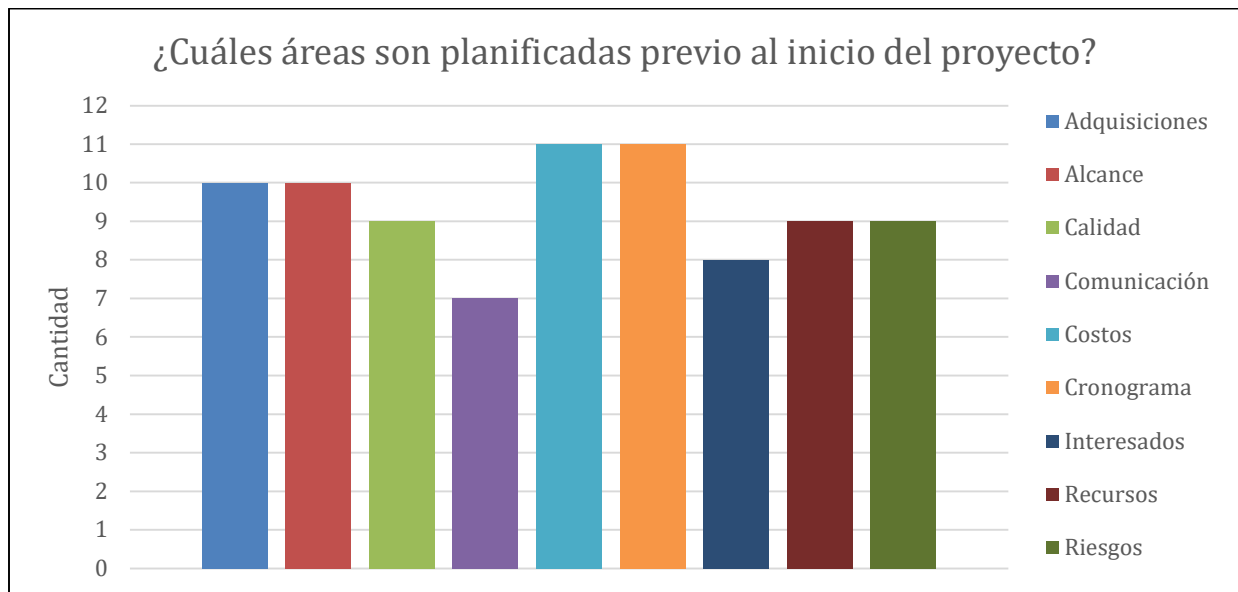
Esta pregunta de respuesta múltiple la respondían únicamente los que respondieran afirmativamente la pregunta anterior. Los 11 participantes indicaron cuáles áreas de la gestión de proyectos de acuerdo con PMI son planificadas para sus proyectos:

- Alcance: 10 empresas
- Cronograma: 11 empresas
- Costos: 11 empresas
- Calidad: 9 empresas

- Recursos: 9 empresas
- Comunicación: 7 empresas
- Riesgos: 9 empresas
- Adquisiciones: 10 empresas
- Interesados: 8 empresas.

Se resumen los datos en la Figura 4.10.

Figura 4.10. *Áreas de gestión planificadas previo al inicio del proyecto.*



- **Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el alcance del proyecto?**

Los 13 participantes indicaron brevemente sus procedimientos para definir y controlar el alcance del proyecto. Las técnicas más usadas por estas empresas son las siguientes:

- Acta de constitución (“*Project Charter*”)
- Control de cambios (“*Request For Proposal*”)

- Línea base de presupuesto
 - Base del diseño (“*Basis of Design*”)
 - Requerimientos del empleador (“*Employer requirements*”)
 - Contrato con el cliente
 - Reuniones de seguimiento semanales
- **Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el cronograma del proyecto?**

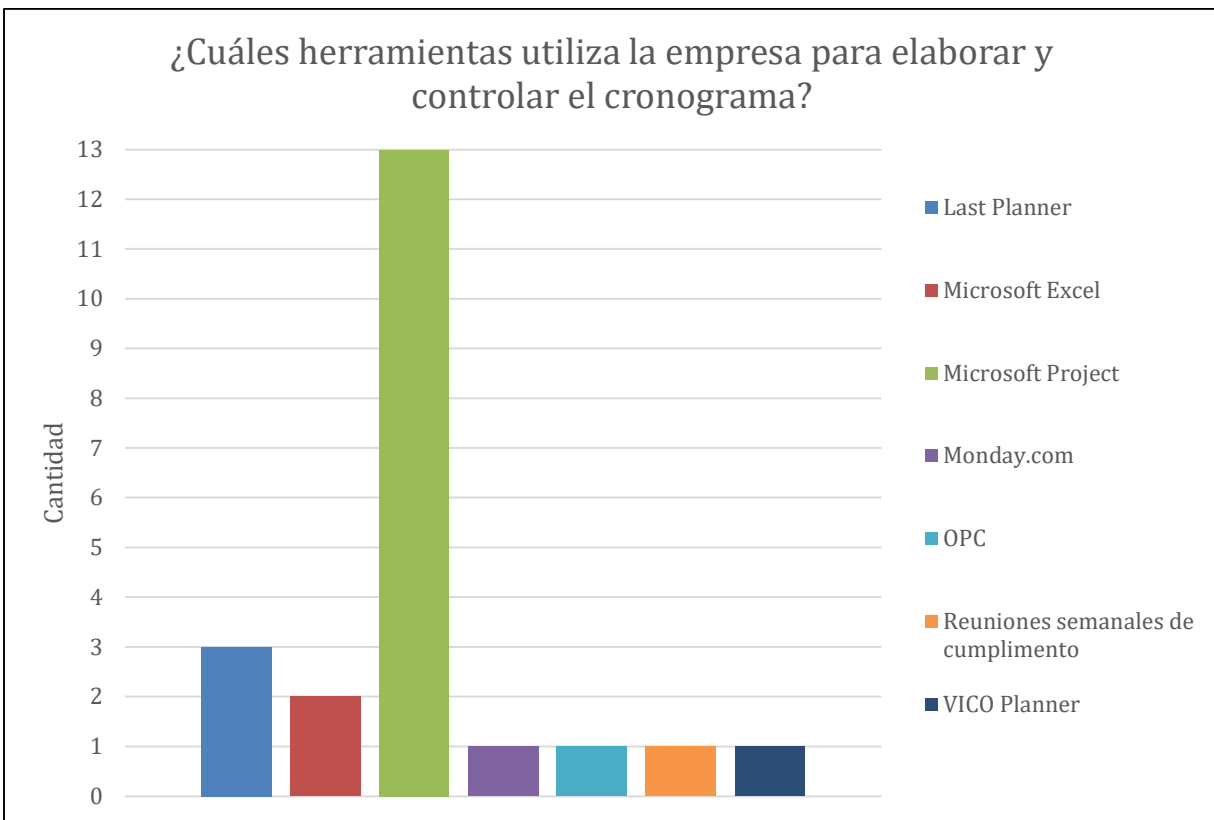
Los 13 participantes indicaron brevemente sus procedimientos para definir y controlar el Cronograma del proyecto. Las técnicas más usadas por estas empresas son las siguientes:

- Indicadores SPI (indicador de desempeño del cronograma)
 - Creación de EDT (estructura de trabajo)
 - Elaboración de cronograma en MS Project
 - Last Planner
 - Programación estratégica reduciendo 1 mes por año al cronograma contractual, programación detallada a 6 semanas (“*Look ahead*”), y programación semanal de forma gráfica.
 - Reuniones de seguimiento con periodicidad establecida
 - Programación con base en experiencias exitosas previas.
- **¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el cronograma? (Ejemplos: Last Planner, Microsoft Project, Monday.com, etc.)**

Las herramientas y técnicas indicadas por los 13 participantes para la elaboración y control de cronogramas se concentran en tres principales: *MS Project*, *MS Excel*, y *Last*

Planner. En menor medida, indican que se utilizan herramientas como *OPC*, *Monday.com*, y *VICO Planner*. Se resumen los datos en la Figura 4.11.

Figura 4.11. *Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar el cronograma.*



- **Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el costo (presupuesto) del proyecto?**

Se obtuvo de las respuestas de los 13 participantes que, en algunos casos, las empresas cuentan con departamentos especializados en la elaboración de los presupuestos pues simplemente los reciben listos.

Respecto al control del presupuesto, indican que utilizan diferentes técnicas para su control tales como el uso de una línea base, uso de indicadores como el EAC (Valor Ganado Real), tablas de control de costos y curva S.

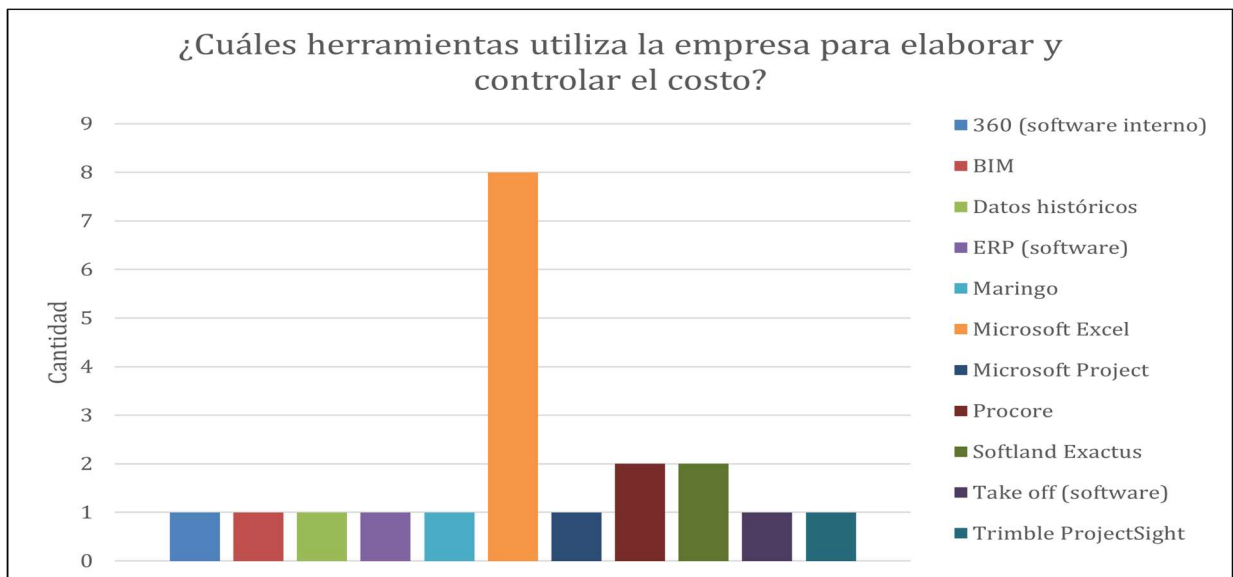
- **¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el costo (presupuesto)?**

Las principales herramientas que se indican como apoyos para el control del presupuesto son:

- ProjectSight
- Procore
- MS Project
- MS Excel
- Software ERP (Sistema de Planificación de Recursos Empresariales)
- Software de *Take-off* (Estimación de cantidades de material y mano de obra)
- Datos históricos

Se resumen los datos en la Figura 4.12.

Figura 4.12. *Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar el costo.*



- **Describa brevemente, ¿cómo controla la empresa la calidad del proyecto?**

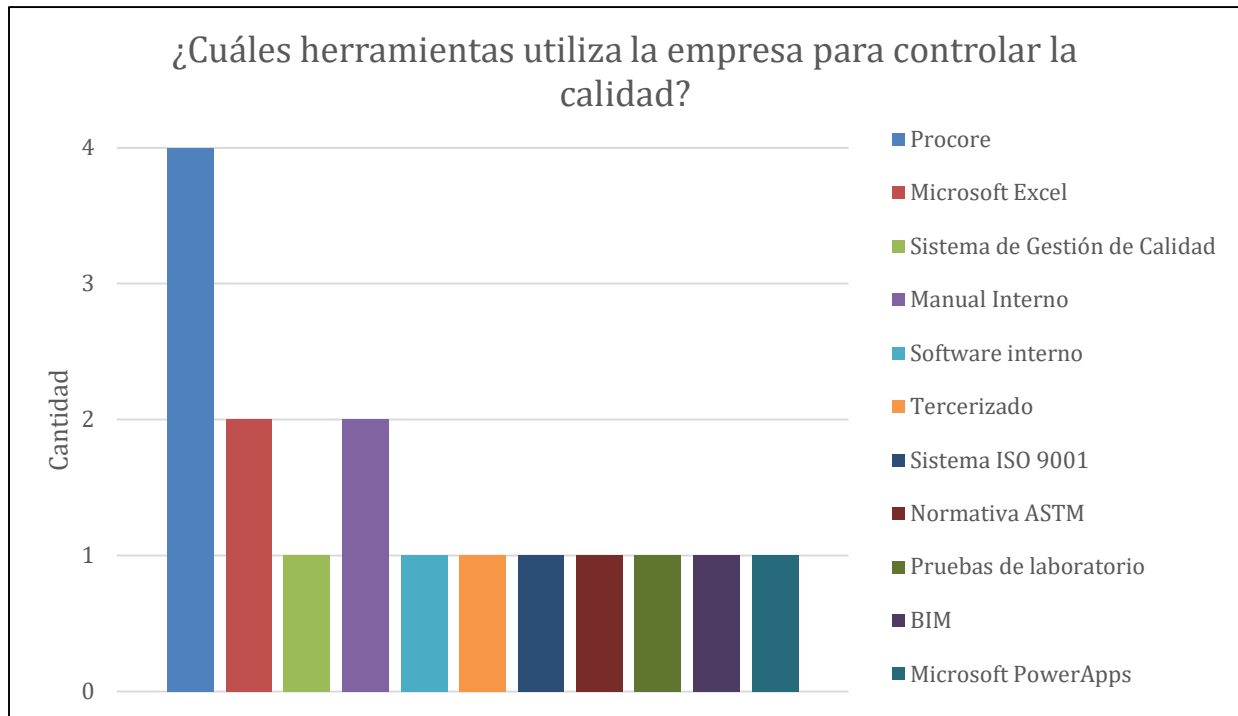
De acuerdo con las respuestas, se obtiene que en algunos casos las empresas cuentan con departamentos especializados de gestión de calidad. Estos departamentos se encargan de la elaboración de estándares, manuales, fichas de excelencia y procedimientos de control y aseguramiento de la calidad (QC & QA). También se encargan de la actualización de los procedimientos conforme surgen nuevas lecciones aprendidas concernientes a la calidad. También se indica que se realizan recorridos periódicos para evaluar la calidad en las actividades constructivas.

Otra técnica que se menciona es la contratación de especialistas en inspección de las diferentes disciplinas y se delega en ellos el control y aseguramiento de la calidad.

- **¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para controlar la calidad?**

Se obtiene de las 13 respuestas que las herramientas más utilizadas son *Procore*, *MS Excel*, *MS Powerapps*, Sistemas certificados ISO 9001, pruebas de laboratorio, plantillas de inspección en sitio, entre otros. Se resumen los datos en la Figura 4.13.

Figura 4.13. *Herramientas utilizadas por las empresas para elaborar y controlar la calidad.*



- **Describa brevemente, ¿cómo se asignan recursos (personas, equipo, oficinas móviles, servicios) al proyecto?**

Según las respuestas de los 13 participantes, hay variedad en los abordajes de este aspecto de los proyectos. En la mayoría de los casos el recurso humano administrativo del proyecto se asigna de acuerdo con las características de los proyectos. En algunos casos se cuenta con una matriz de roles preestablecida y el recurso se asigna según se requiera, por lo que es posible que en un proyecto un mismo recurso cubra varios roles o diferentes recursos realicen el mismo rol. En otro caso, hay una persona encargada de asignar bajo su propio criterio el recurso humano según lo requiera el proyecto. Para el recurso humano de ejecución, en algunas

empresas se trabaja con base en la planificación de recurso requerido para el proyecto, en otros casos se gestiona conforme el proceso de ejecución avanza. Existe un caso en el que el recurso no se gestiona directamente pues es subcontratado.

Respecto a la gestión de recursos de infraestructura (oficinas, servicios, entre otros) estos en general dependen del recurso humano determinado previamente.

- **Describa brevemente, ¿cómo se gestiona la comunicación del proyecto con interesados internos (jefaturas, subalternos, otros departamentos) y con interesados externos (cliente, instituciones, comunidad)?**

Según las respuestas obtenidas para esta pregunta, se tiene que no en todas las empresas se cuentan con procesos definidos para gestionar la comunicación entre los interesados del proyecto. En los casos en que sí se tiene, se basa en la elaboración previa de una matriz de interesados y la asignación de roles de comunicación para cada interesado, de esta se genera una matriz de comunicaciones. Se menciona que en varios casos se definen protocolos de entrega de información y reuniones periódicas de seguimiento.

- **¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar la comunicación interna y externa?**

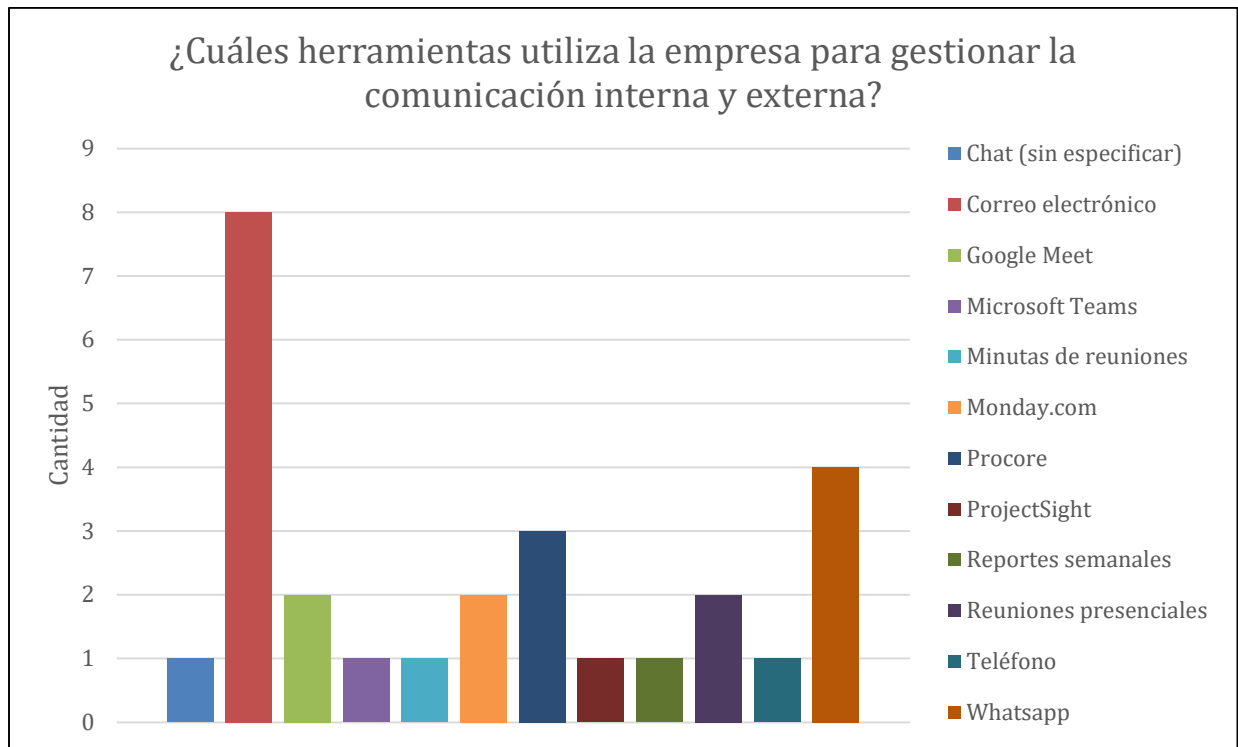
Las herramientas principales que se mencionan como apoyo a la gestión de a comunicación del proyecto son:

- Procore
- Correo electrónico

- *Whatsapp*
- *Monday.com*
- *ProjectSight*
- Llamadas telefónicas
- Reuniones virtuales a través de plataformas como *MS Teams* o *Google Meet*.
- Reuniones presenciales.

Se resumen los datos en la Figura 4.14.

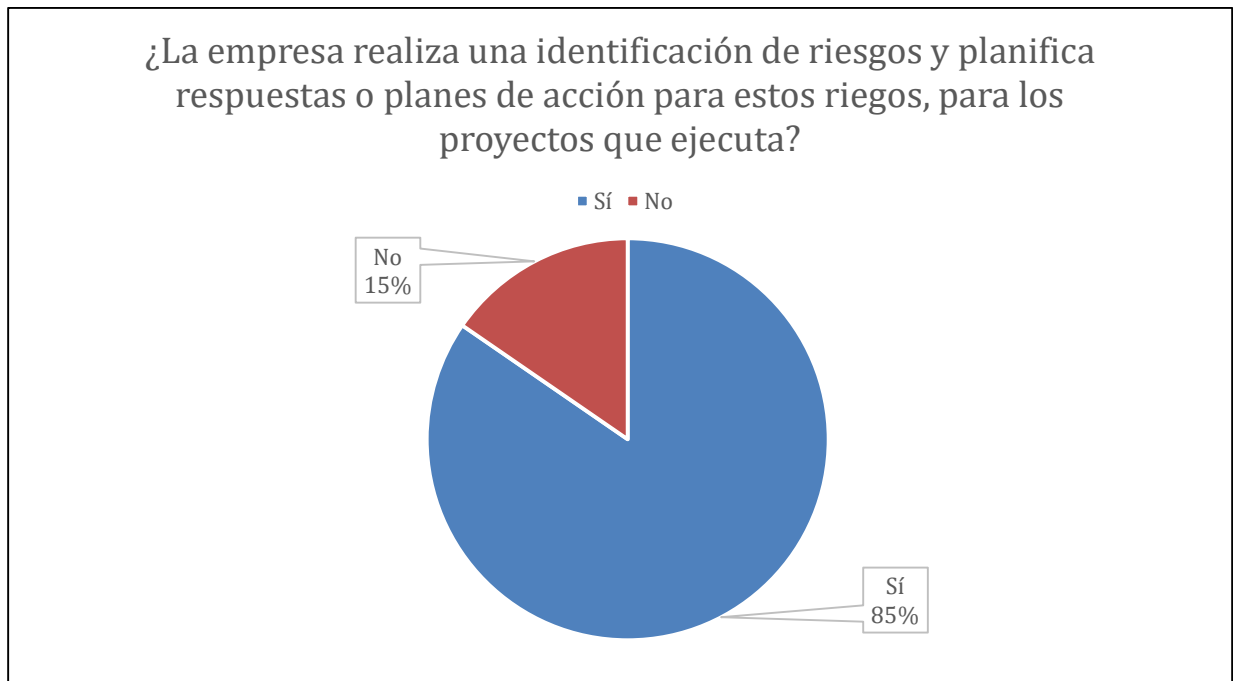
Figura 4.14. *Herramientas utilizadas por las empresas para gestionar la comunicación interna y externa.*



- **¿La empresa realiza una identificación de riesgos y planifica respuestas o planes de acción para estos riesgos, para los proyectos que ejecuta?**

De los 13 participantes del cuestionario, 11 (85%) indican que las empresas sí realizan una identificación de riesgos, mientras que 2 (15%) indican que no se realiza este procedimiento. Se resumen los datos en la Figura 4.15.

Figura 4.15. *Porcentaje de empresas en las que se realiza una identificación de riesgos y planificación de respuesta.*



- **Describa brevemente, ¿cómo realiza la empresa la identificación de riesgos y planificación de respuestas para estos riesgos?**

Esta pregunta la respondían únicamente los que respondieran afirmativamente la pregunta anterior. De los 11 participantes que la respondieron, se tiene que las principales técnicas de identificación de riesgos del proyecto son:

- Utilización de matrices de lecciones aprendidas como base.
- Sesiones grupales de lluvia de ideas (“*Brainstorming*”).
- Determinación de probabilidad de ocurrencia del riesgo u oportunidad.
- Cuantificación del impacto y costo sobre el proyecto, de la ocurrencia de un riesgo u oportunidad.
- Determinación de medidas de mitigación para los riesgos identificados y planes de acción correspondientes.
- Determinación de responsables de implementar la medida de mitigación.

- **Describa brevemente, ¿cómo gestiona la empresa las adquisiciones (compras, alquileres, subcontratos) para los proyectos?**

De las 13 respuestas obtenidas, se extrae que las principales técnicas para gestionar las adquisiciones del proyecto son las siguientes:

- En algunos casos se cuenta con un departamento especializado en Proveeduría, con procedimientos definidos.
- En otros casos se establece una matriz de compras asociada al cronograma, en la que se incluye el 20% de las compras que representan el 80% del costo.

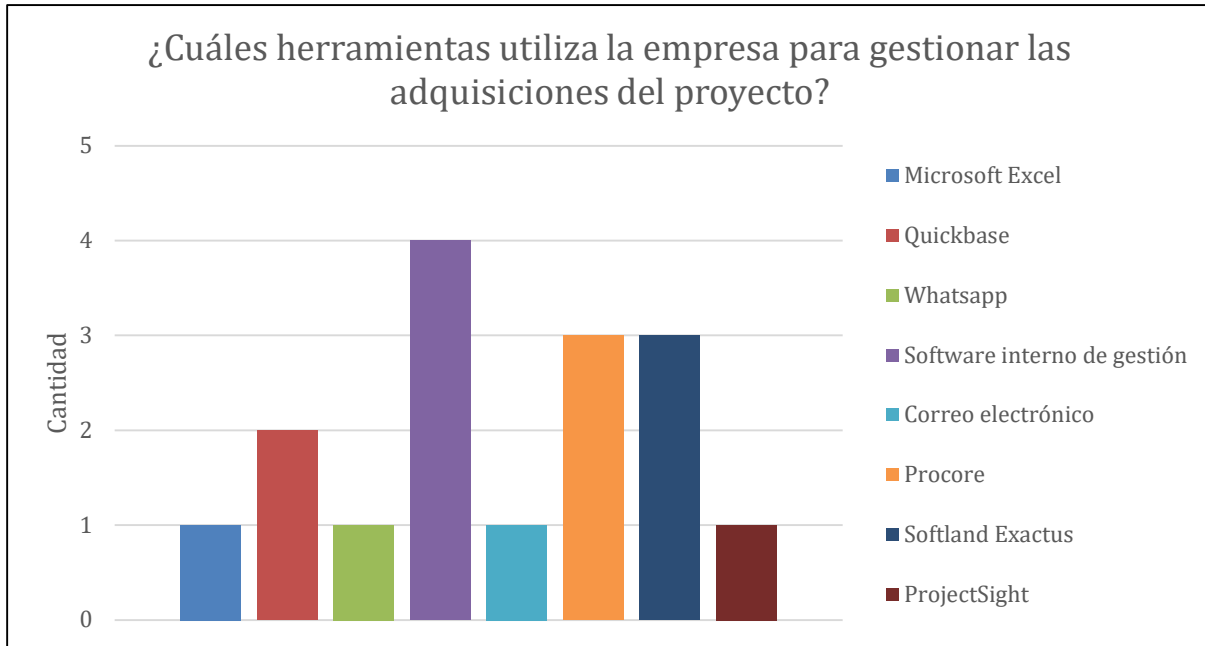
- Las compras grandes se realizan según cronograma, las de menor cuantía se realizan semanalmente con una periodicidad definida.
 - En sitio, el gerente, los ingenieros de soporte y el administrador del proyecto deben supervisar los ingresos y consumo de materiales.
 - En el caso de las empresas de mayor tamaño, se indica que existe una empresa subsidiaria encargada de los alquileres de equipo especial. La empresa subsidiaria cuenta con equipo especializado, y cuando no lo tiene en inventario intermedia para subcontratarlo para el proyecto que lo requiere.
- **¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar las adquisiciones del proyecto?**

Las principales herramientas que se reportan para la gestión de adquisiciones son las siguientes:

- *Procore*
- *ProjectSight*
- Órdenes de Compra
- Exactus (software ERP)
- Plataformas internas a medida (por ejemplo, Quickbase)
- Correo Electrónico
- MS Excel
- Whatsapp

Se resumen los datos en la Figura 4.16.

Figura 4.16. Herramientas utilizadas por las empresas para gestionar las adquisiciones del proyecto.



- **Describa brevemente, ¿cuál es el protocolo de cierre de los proyectos que desarrolla la empresa?**

El protocolo de cierre reportado por los participantes del cuestionario se compone de las siguientes actividades:

- Algunas empresas indican que primeramente se realiza una “Entrega Sustancial”, en la cual se hace un levantamiento de detalles pendientes o no conformes (“*punchlist*”).
- Se define fecha de entrega de los detalles anotados en el “*punchlist*”.
- Una vez el representante del cliente recibe a conformidad los detalles pendientes ya corregidos, se firma un acta de recepción formal por parte de ambas partes.

- Durante la ejecución del proyecto, se elabora la documentación de este incluyendo una descripción básica del alcance del proyecto, profesionales de diseño, inspección y ejecución correspondientes, nombre del cliente y de su representante, proveedores de mano de obra y materiales, planos de “Cómo se Construyó” (*As-built*), reportes de control de calidad, y manual de Operación y Mantenimiento que incluye fichas técnicas de los materiales y equipos, garantías y recomendaciones de mantenimiento del instalador o fabricante. También se incluyen períodos de garantía general para los diferentes componentes del proyecto, típicamente cubren durante un año a partir de la firma del acta de recepción.
 - Tanto el acta de recepción como la documentación generada se entrega al cliente en formato digital, y se sube a las plataformas digitales de gestión de proyectos y a servidores de las empresas.
 - Se realiza el traslado del proyecto al departamento de postventa
 - A nivel financiero, se reporta el cierre del proyecto y se procede con los finiquitos financieros y liberación de retenciones a contratistas y proveedores.
- **Describa brevemente, ¿cómo se gestiona el servicio postventa (atención de garantías) de los proyectos? ¿Qué herramientas de apoyo se utilizan?**

Para la etapa de postventa, los participantes indican que en la mayoría de los casos las empresas cuentan con departamentos o personas específicas encargadas del servicio Postventa, los cuales gestionan las solicitudes que llegan por parte de los

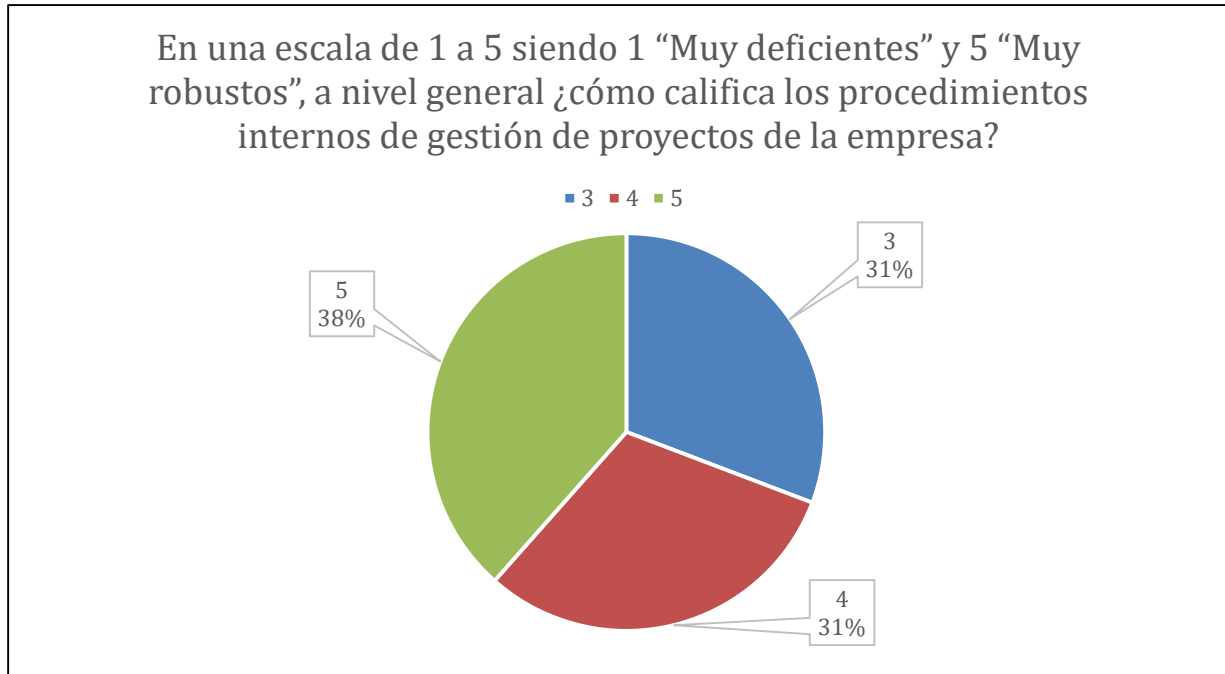
clientes. Cuentan con canales específicos para canalizar las solicitudes de atención de garantías, y se generan tickets para cada caso. El departamento de post venta cuenta con una cuadrilla especializada en la atención de los problemas más comunes, para los demás se utilizan contratistas especializados.

En otros casos donde no se cuenta con un departamento especializado, se indica que corresponde al gerente del proyecto la atención de las solicitudes de garantías.

- **En una escala de 1 a 5 siendo 1 “Muy deficientes” y 5 “Muy robustos”, a nivel general ¿cómo califica los procedimientos internos de gestión de proyectos de la empresa?**

Se definen los rangos propuestos pues se considera que representan adecuadamente la opinión que pueden percibir los profesionales respecto al desempeño de los procedimientos internos de gestión de sus empresas. De los 13 participantes, se obtuvo que 4 profesionales consideran que los procedimientos de gestión de proyectos de sus empresas son regulares, 4 profesionales consideran que son robustos, y los restantes 5 consideran que los procedimientos de gestión de proyectos son muy robustos. Se resumen los datos en la Figura 4.17.

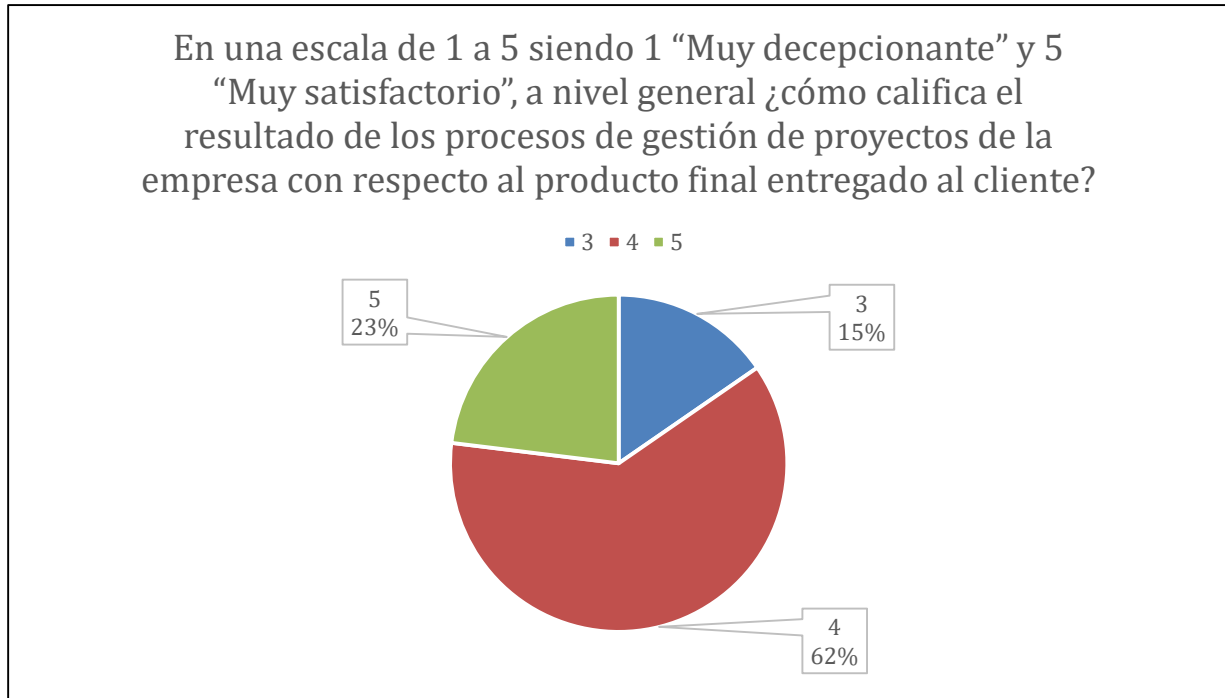
Figura 4.17. *Calificación asignada a los procedimientos internos de gestión de proyectos de la empresa*



- **En una escala de 1 a 5 siendo 1 “Muy decepcionante” y 5 “Muy satisfactorio”, a nivel general ¿cómo califica el resultado de los procesos de gestión de proyectos de la empresa con respecto al producto final entregado al cliente?**

Se definen los rangos propuestos pues se considera que representan adecuadamente la opinión que pueden percibir los profesionales respecto al desempeño de los resultados obtenidos en sus empresas. De los 13 participantes, 2 indican que los resultados de los procesos de gestión de proyectos de la empresa son regulares, 8 indican que son Satisfactorios, y 3 indican que son muy satisfactorios. Se resumen los datos en la Figura 4.18.

Figura 4.18. Calificación asignada al resultado de los procesos de gestión de proyectos de la empresa con respecto al producto final entregado al cliente.



4.1.9.2 Revisión bibliográfica de buenas prácticas de Gestión de Proyectos.

La teoría relacionada con la gestión de proyectos es amplia, por lo que un posible apoyo para la investigación es la utilización de los cuerpos de conocimiento que actualmente se utilizan en el mercado de forma exitosa. De la información obtenida a través del cuestionario aplicado a profesionales que laboran en empresas referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos, se extrae que las dos filosofías más utilizadas como base de sus procesos corresponden al PMBoK® y Lean Construction, las cuales, en vez de competir, se potencian mutuamente. Se comenta brevemente sobre los hallazgos de la revisión bibliográfica realizada para ambas filosofías:

- ***PMBoK® Sexta Edición***

La sexta edición de la guía PMBOK propone 49 procesos los cuales se organizan en grupos de procesos y Áreas de conocimiento. El enfoque de esta guía es ideal para proyectos de construcción como los desarrollados por parte de la organización. Los 49 procesos propuestos por PMI se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Grupos de procesos y áreas de conocimiento propuestos en la sexta edición del PMBOK®

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Gestión de la Integración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto Gestionar el Conocimiento del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Realizar el Control Integrado de Cambios 	<ul style="list-style-type: none"> Cerrar el Proyecto o Fase
Gestión del Alcance del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión del Alcance Recopilar Requisitos Definir el Alcance Crear la EDT/WBS 		<ul style="list-style-type: none"> Validar el Alcance Controlar el Alcance 	
Gestión del Cronograma del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión del Cronograma Definir las Actividades Secuenciar las Actividades Estimar la Duración de las Actividades Desarrollar el Cronograma 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar el Cronograma 	
Gestión de los Costos del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de los Costos Estimar los Costos Determinar el Presupuesto 		<ul style="list-style-type: none"> Controlar los Costos 	
Gestión de la Calidad del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de la Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la Calidad 	
Gestión de los Recursos del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de Recursos Estimar los Recursos de las Actividades 	<ul style="list-style-type: none"> Adquirir Recursos Desarrollar el Equipo Dirigir al Equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar los Recursos 	
Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de las Comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar las Comunicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear las Comunicaciones 	
Gestión de los Riesgos del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de los Riesgos Identificar los Riesgos Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos Planificar la Respuesta a los Riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar la Respuesta a los Riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear los Riesgos 	
Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		<ul style="list-style-type: none"> Planificar la Gestión de las Adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar las Adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las Adquisiciones 	
Gestión de los Interesados del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Identificar a los Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar el Involucramiento de los Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Gestionar la Participación de los Interesados 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear el Involucramiento de los Interesados 	

Nota: Adaptado de PMBoK® sexta edición (2017)

- ***Lean Construction***

Según los autores Rojas, Henao y Valencia (2016), la filosofía *Lean Construction* busca cambiar “el pensamiento tradicional de trabajo del sector construcción, a través de sistemas de gestión innovadores, fundamentados en el análisis de pérdidas, planificando las actividades con el objetivo de mejorar la productividad en la construcción, eliminando actividades que no aportan para el resultado de la obra”.

Lean Construction (LC) se enfoca en la reducción de desperdicios, aumento de la productividad y mejora de la salud ocupacional. Los 7 tipos de desperdicio más frecuentes en la industria de la construcción son: retrabajos producto de errores, sobreproducción al adelantar actividades innecesariamente, inventarios que representan dinero estancado, movimientos excesivos innecesarios, procesamiento en actividades innecesarias para el usuario final, transporte que se traduce en sobrecostos por una mala planificación, espera en material planos, información y/o contratistas.

Se clasifican las actividades entre trabajo productivo (TP) “tiempo necesario que emplea un trabajador en producir alguna unidad de construcción”, trabajo contributivo (TC) “tiempo que requiere realizar actividades complementarias y necesarias para que se tenga el producto”, y trabajo no contributivo (TNC) “actividades que realizan los obreros y no generan valor al producto final, y son consideradas pérdidas”.

- ***Last Planner System®***

La primera etapa en la planificación a largo plazo en el sistema LPS se divide en dos subetapas: planificación maestra y planificación de fases. En la subetapa de planificación maestra, se busca definir el alcance, interesados, estructura de desglose de trabajo (WBS/EDT), estructura de organización (organigrama), análisis de riesgos, estrategia de trabajo, identificación de recursos

críticos (equipos, materiales, mano de obra), identificación de hitos (contractuales, internos y de proyecto), programación general (secuencia de actividades principales, duración real, etc.) usualmente a partir de un Gantt contractual, costo de actividades, entre otros. La siguiente subetapa es la planificación de fases, que consiste en la subdivisión del plan de trabajo general en fases de entre 3 a 6 meses, dependiendo del tipo de proyecto.

La siguiente etapa es de planificación a medio plazo, donde se busca gestionar las tareas que deben ser completadas y los traslapes con otras actividades en un período de 6 semanas, buscando liberar las restricciones identificadas. Se utilizan paneles de visualización y tarjetas de planificación, los responsables de cada actividad se comprometen con el cumplimiento y resolución de restricciones. Se establecen planes de acción y compromisos de resolución de las restricciones, y se da seguimiento adecuado

La última etapa de la planificación según LPS es a corto plazo. Solamente se programan actividades que se hayan liberado de restricciones, o actividades cuya liberación de restricción no se ha concretado, pero es casi un hecho. Se manejan períodos de una a dos semanas, dependiendo del proyecto. Se establecen indicadores para medir el desempeño del proceso. Los cumplimientos se evalúan de forma binaria (1= cumplió 100%, 0= no cumplió 100%), se identifica como porcentaje de plan completado (PPC). Se estudian las causas de no cumplimiento (CNC) a través de análisis de causa raíz para tomar acciones correctivas y utilizarlo como aprendizaje para evitar su ocurrencia en el futuro.

- ***Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción***

Los autores Giraldo, Castañeda y Sánchez (2018) realizan un diagnóstico de las prácticas de iniciación y planificación en los procesos de gestión de proyectos de construcción en

empresas pymes de Bogotá, Colombia. En paralelo, se realizó una investigación de diversas fuentes relacionadas con pymes, gerencia de proyectos y procesos de iniciación y planificación. Los resultados de ambos procesos se compararon y se generó una caracterización de las prácticas actualmente utilizadas. Finalmente se determinan las variables que se pueden utilizar en un modelo de gestión de proyectos en pymes.

Se propone el cuadro 4.1 con las variables claves para la elaboración de un modelo de gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción.

Cuadro 4.1. Variables recomendadas a tomar en cuenta para el planteamiento de un marco de gestión de proyectos privados.

Proceso	Área de conocimiento o grupo de procesos	Proyectos Privados
Iniciación	Integración	El proyecto debe ser oficializado desde su nacimiento mediante un documento formal.
		Desde el nacimiento del proyecto mínimo se debe: <ul style="list-style-type: none"> • Estipular los tiempos en fases de planeación y ejecución del proyecto. • Definir cómo se controlarán las diferentes fases. • Cómo será el cierre del proyecto. Esta planeación se puede realizar mediante una reunión <i>kickoff</i> documentada mediante acta, definiendo tareas y responsables.
Planeación	Alcance	Revisar los alcances establecidos por el cliente y mediante reunión clarificar el alcance y las restricciones, dejando documentados los cambios o las adiciones.
		Establecer el alcance tomando como base el desglose de actividades.
Planeación	Tiempo	Definir tiempos en fases del proyecto.
		Revisar los alcances del proyecto y asignar tiempos a cada actividad.
		Identificar los riesgos y los tiempos en caso de materializarse.
		Establecer reservas de tiempo.
Planeación	Costos	Revisar el alcance juntamente con los tiempos establecidos y hacer un análisis de los costos
		Identificar los riesgos y los costos en caso de materializarse.
		Establecer costos por desglose de actividades y los APUS (análisis de precios unitarios).
Planeación	Calidad	Planificar la gestión de la calidad mediante un enfoque en calidad de recursos humanos y contrataciones.
		Garantizar el cumplimiento de las normas reguladoras en la construcción de edificaciones.
		Definir seguimientos a las actividades mediante auditorías internas del personal más experimentado.
		Establecer desde el nacimiento del proyecto los controles claves de calidad mediante una lista de chequeo
		En lo posible, realizar procesos de certificación con entidades externas o en su defecto establecer una estructura interna de calidad, mediante auditorías y visitas de obra

Cuadro 4.1. Variables recomendadas a tomar en cuenta para el planteamiento de un marco de gestión de proyectos privados. (Cont.)

Planeación	Recursos humanos	La gestión del recurso humano se debe hacer desde el nacimiento del proyecto.
		Definir los perfiles de cargo para cada fase del proyecto.
		Establecer la necesidad de recurso humano basado en las fases del proyecto
		Contar con bases de datos de personal especializado en el sector
		Diseñar estrategias que ayuden a minimizar la rotación del personal.
		Diseñar estrategias para mejorar los ambientes laborales.
Planeación	Comunicaciones	Definir un plan de comunicación desde el nacimiento del proyecto.
		Establecer los perfiles que generen liderazgo y contemplar estrategias de comunicación efectiva.
		Informar a todo el equipo de trabajo los objetivos del proyecto, alcances, beneficios y avances del proyecto.
Planeación	Riesgos	Los riesgos deben ser identificados, planificados, evaluados, registrados y divulgados a todo el equipo de trabajo
		La gestión de riesgos debe hacerla el personal que cuente con el know-how de la organización.
		Elaborar un registro de riesgos
Planeación	Adquisiciones	Establecer contratos y servicios, en los mismos términos que la organización los haya firmado con el contratante
		Contar con una base de datos claves de proveedores
		Realizar programación de compras y contratos, basado en los tiempos del cronograma del proyecto.
		Planificar el flujo de caja para las adquisiciones y garantizar que este se materialice
		Identificar riesgos por la dinámica económica del país.
		Las adquisiciones deben ser manejadas por personal de absoluta confianza
		La planificación de adquisiciones se deberá realizar en la fase de punto de equilibrio
		Todas las adquisiciones deben ser centralizadas.
Planeación	Interesados	Identificar los interesados claves para el correcto desarrollo del proyecto.
		Establecer estrategias de relacionamiento con los interesados.
		La identificación de interesados y su relacionamiento no debe ser realista

Cuadro 4.1. *Variables recomendadas a tomar en cuenta para el planteamiento de un marco de gestión de proyectos privados. (Cont.)*

Planeación	Seguimiento y control	Definir claros procedimientos en controles de cambio. Solicitar doble verificación a controles de cambio, con registro de quién solicita el cambio y quién lo autoriza
		Los cambios deben ser concertados con el cliente.
		Desde el inicio de proyecto el cliente debe ser informado sobre posibles desviaciones en costos, ampliación de plazos por cambios que se soliciten
		Mediante un procedimiento de lecciones aprendidas se debe garantizar la transferencia de conocimiento entre proyectos o tipos de negocio.

- ***Sistema de gestión de las reclamaciones posventa en empresas de construcción***

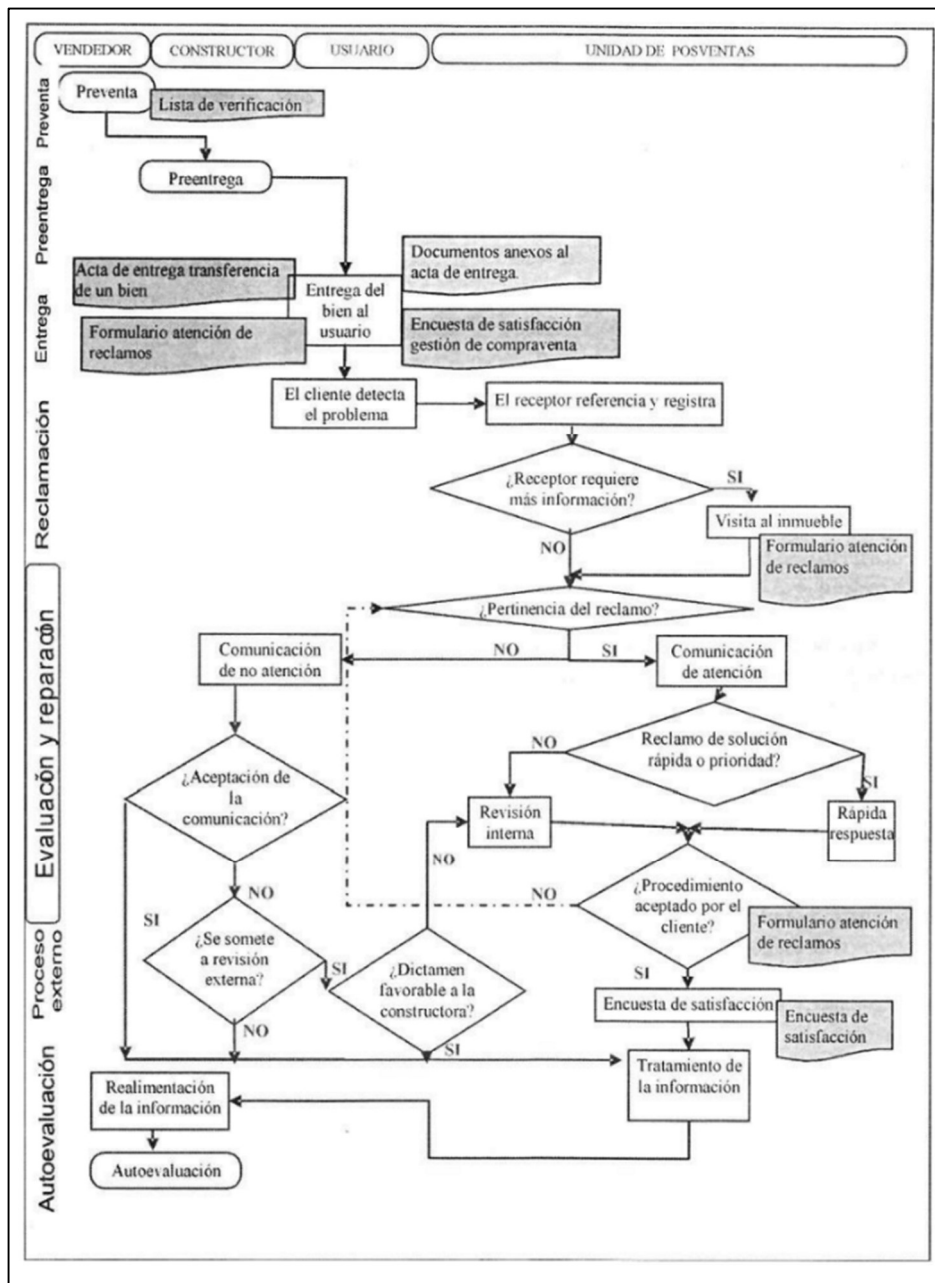
Los autores Duque et al (2005) realizan un estudio con datos de siete empresas constructoras de la ciudad de Medellín, Colombia, para plantear un sistema de gestión de reclamos postventa, que incluye un diagrama de flujo de gestión de reclamos, así como los formularios requeridos. También propone la implementación de indicadores de desempeño que permiten retroalimentar un sistema de mejora continua.

La propuesta busca que las expectativas del cliente sean adecuadas, que el sistema de resolución de los reclamos sea eficiente y acertado, y que la información generada de este proceso permita retroalimentar los procesos de ejecución y control de calidad, de forma que puedan ser utilizados para cambiarlos o mejorarlos, buscando tanto la satisfacción final del cliente como la menor afectación a las finanzas y reputación de la empresa.

El diagrama de flujo propuesto para el proceso de atención de reclamos de postventa abarca desde la etapa de preventa del producto, hasta el análisis de la información tras la

solución del reclamo, involucrando los roles del vendedor, constructor, cliente y encargado de postventa. Se presenta en la Figura 4.19.

Figura 4.19. Diagrama de flujo del proceso de atención de reclamos de postventa



Nota: Tomado de Duque et al (2005). Sistema de gestión de las reclamaciones posventa en empresas de construcción. Revista EIA, 4, 67–80.

Se incluyen también machotes de formularios de preentrega y de atención de reclamos. Se recomienda entregar junto con la casa un manual de usuario que incluya recomendaciones de mantenimiento y garantías, como los ejemplos de las Figuras 4.20 y 4.21.

Figura 4.20. Propuesta de acta de preentrega de proyecto de vivienda finalizado

ACTA DE PREENTREGA			
Empresa: _____	Proyecto: _____	Hoja: _____	De _____
Inmueble: _____	Responsable de la preentrega: _____		
Zona común: _____	Responsable de recibir: _____		
Otras: _____	Fecha: _____		
Se recibió el inmueble de referencia:			
a. <input type="checkbox"/>	A entera satisfacción		
b. <input type="checkbox"/>	Con observaciones, que se describen a continuación:		
ACTIVIDAD POR REALIZAR	FECHA LÍMITE DE REPARACIÓN DD/MM/AAAA	OBSERVACIONES O TRATAMIENTO DADO	REVISADO CON V.º B.º
Comentarios: _____			
Por el responsable de recibir:		Por el responsable de entregar:	
Firma: _____		Firma: _____	

Nota: Tomado de Duque et al (2005). Sistema de gestión de las reclamaciones posventa en empresas de construcción. Revista EIA, 4, 67–80.

Figura 4.21. Propuesta de formulario para la atención de reclamaciones

FORMULARIO PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMACIONES										
Empresa: _____										
N.º de consecutivo:		Fecha de solicitud: (dd/mm/aaaa):		Proyecto:		Fecha de entrega inmueble: (dd/mm/aaaa):				
Propietario:		Teléfono residencia		Teléfono oficina:		Dirección:				
Solicitud en: Inmueble N.º _____ Zona común: _____ Bloque N.º _____										
Otra: _____										
Origen de la solicitud: Carta <input type="checkbox"/> Llamada <input type="checkbox"/> Visita <input type="checkbox"/> E-mail <input type="checkbox"/> Entrega <input type="checkbox"/> Sitio web <input type="checkbox"/>										
N.º	PROGRAMACIÓN DE VISITA		DETALLE TÉCNICO			Con prioridad √	Con garantía SÍ/NO	RESPONSABLE REPARACIÓN	FECHA EJECUCIÓN DD/MM/AA	Revisión interna √
	FECHA DD/MM/AA	RESPONSABLE	ELEMENTO SOBRE EL QUE SE RECLAMA	DAÑO	UBICACIÓN					

RECIBO DE REPARACIÓN POSVENTA:
 Recibimos a SATISFACCIÓN los trabajos anteriormente descritos _____
 OBSERVACIONES _____

Nota: Tomado de Duque et al (2005). Sistema de gestión de las reclamaciones posventa en empresas de construcción. Revista EIA, 4, 67–80.

También, se propone la medición de indicadores de desempeño de diferentes variables, que permiten identificar las posibles fuentes de los problemas atendidos como reclamos de garantía durante la postventa. Algunos de los indicadores propuestos son:

- Número de reclamaciones sobre número de productos entregados.
- Porcentaje del número de reclamaciones por actividad, proceso o tipo de elemento en el total de las reclamaciones.
- Costo total de atención de las reclamaciones sobre el costo total del producto.
- Costo de atención de la reclamación según tipo de producto, acción o elemento motivo de la reclamación, sobre el costo total del producto.
- Número de reclamaciones sobre el número de productos entregados de un mismo tipo.
- Número de reclamaciones en elementos de insumos clasificados según el proveedor.

- Número de reclamaciones según la actividad o proceso, asociado a algún tipo de exposición del producto.
- Número de reclamaciones según personas que participaron en su elaboración.
- Tiempo promedio de atención de una reclamación posventa.
- Tiempo de atención según tipo de elemento, proceso o actividad que se reclama.
- Tiempo de atención según responsable de la atención.
- Número de reclamaciones según periodos de terminación del producto.

Por último, se propone el uso del principio de Pareto para determinar los puntos más críticos de atención requeridos, pues de forma aproximada, el 20% de los problemas más frecuentes o repetitivos representan el 80% de los reclamos totales. Por tanto, si se toman medidas para reducir o eliminar la causa raíz del 20% de los problemas más frecuentes, se reduce una gran mayoría de los problemas.

4.2 Análisis de los resultados obtenidos

Se realiza un análisis de los datos obtenidos a través de cada una de las herramientas utilizadas.

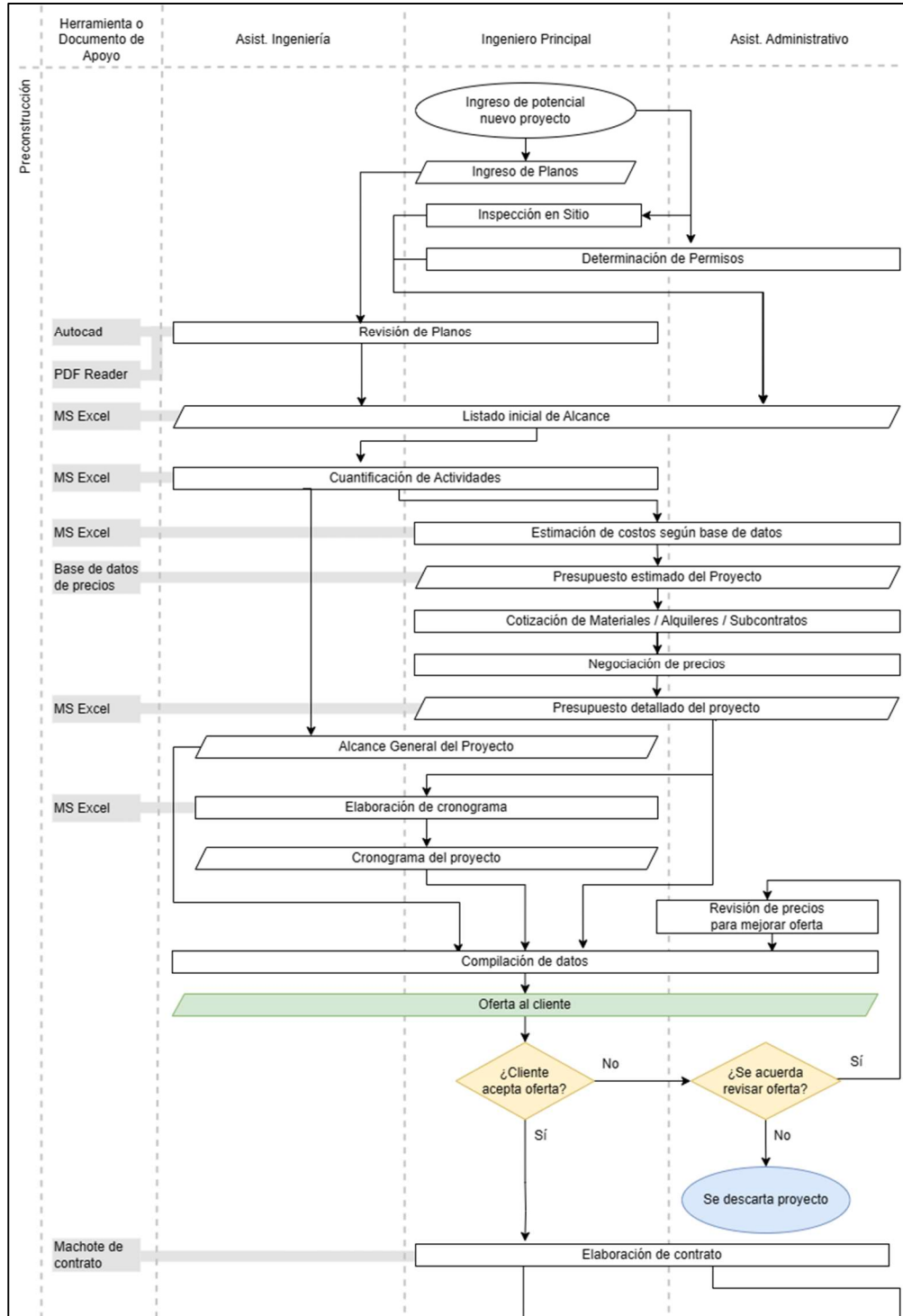
4.2.1 Hallazgos de las prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización.

Con la información obtenida de la aplicación de las herramientas de recolección de datos, es posible elaborar un perfil de la empresa en cuanto a sus capacidades actuales de gestión de proyectos. Este análisis permite el cumplimiento del primer objetivo estratégico de la investigación.

Es importante indicar que los procesos de gestión de proyectos que realiza la empresa no cuentan con un sustento teórico pues los colaboradores de la empresa, incluido el presidente, no poseen educación formal en la temática de gestión de proyectos. Tampoco se ha buscado

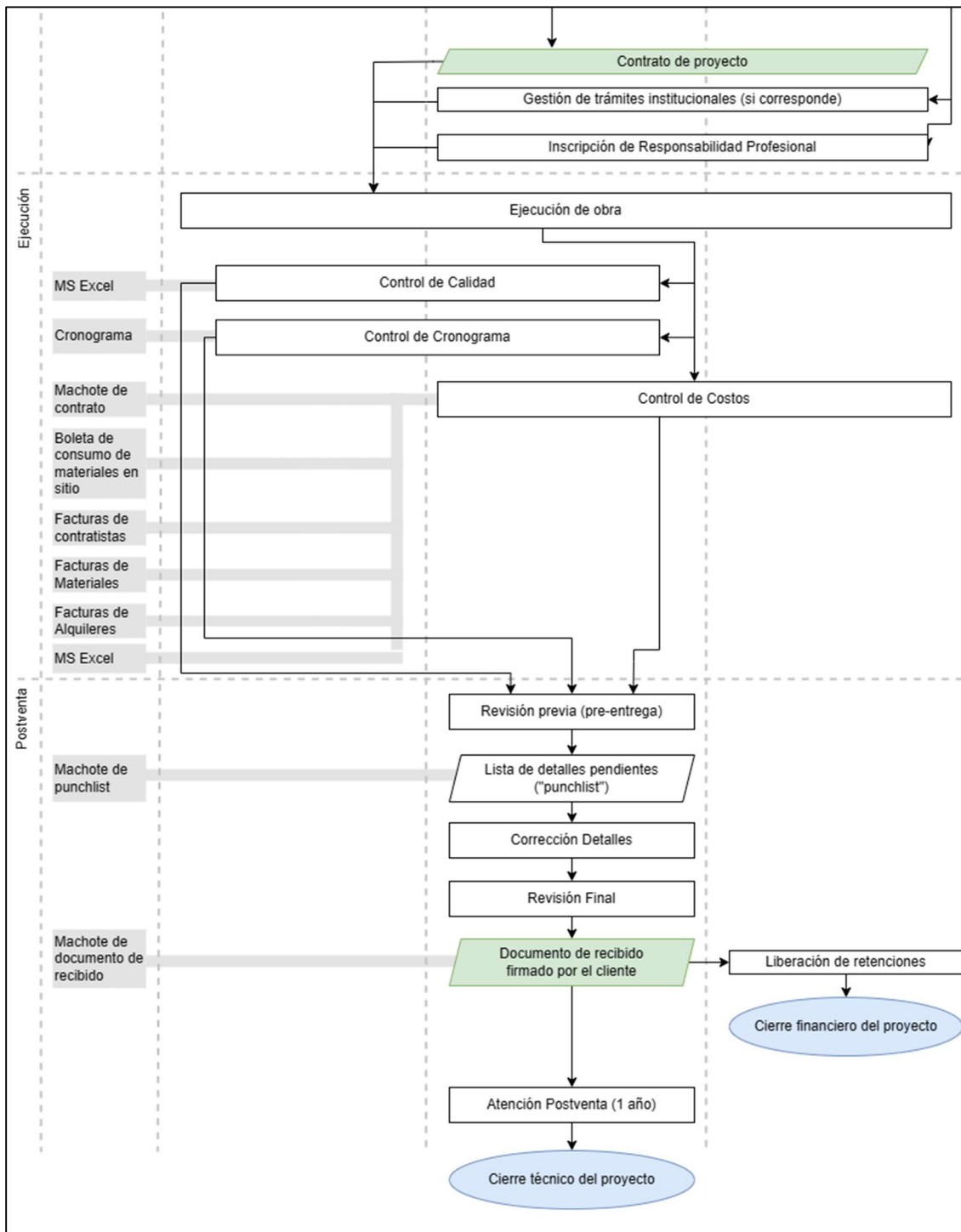
activamente la implementación empírica de buenas prácticas de gestión de proyectos, por lo que cualquier práctica actual que esté recomendada por la teoría se utiliza sin un sustento teórico y se guía más por la experiencia de los que las ejecutan. Como se menciona en párrafos previos, la mayor parte de las labores actualmente se reparten entre distintos roles, no hay una clara división de responsabilidades en las actividades. Se muestra en la Figura 4.22 el diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos de la organización, desde la etapa de Preconstrucción hasta la etapa de Postventa. Corresponde a los entregables #2 (“Diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos.”) y #3 (“Listado de herramientas utilizadas en los procedimientos de gestión de proyectos”) de la investigación, que forman parte del objetivo específico 1 (“Analizar las prácticas de gestión de proyectos de la organización desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de postventa, a través de técnicas de diagnóstico para la determinación de su estado actual.”). En este diagrama se incluyen columnas que corresponden a los tres roles actuales, y se muestran las actividades atravesando las columnas correspondientes a los roles que la ejecutan. En la columna “Herramienta o Documento de Apoyo” se indica los documentos o herramientas con los que se apoya cada actividad, con lo cual se satisface el entregable #3.

Figura 4.22. Diagrama de flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos de la organización



Nota: Adaptado de información de la organización. Comunicación personal, 2023.

Figura 4.22. Diagrama de Flujo de prácticas y procedimientos actuales de gestión de proyectos de la organización. (Cont.)



Nota: Adaptado de información de la organización. Comunicación personal, 2023.

4.2.1.1 Grupo Focal y Entrevista

En la sección 1.2.2 se definió que el problema detectado es que la organización gestiona los proyectos de forma empírica, lo cual permite suponer que los colaboradores de la empresa no cuentan con formación en la disciplina de gestión de proyectos, más adelante se confirma la suposición a través de la consulta directa al presidente de la empresa en la entrevista del apéndice G donde indica que efectivamente ninguno tiene conocimientos formales relacionados. Debido a esto, las preguntas de esta entrevista respecto a la gestión de las diferentes áreas de conocimiento basado en la propuesta de PMI incluyen una breve descripción del concepto, para facilitar la obtención de una respuesta de valor.

Es posible observar que la etapa de planificación es la que está más desarrollada de todo el ciclo de vida del proyecto, a pesar de las carencias metodológicas de la organización. A pesar de la falta de procedimientos escritos para la elaboración de los entregables de esta etapa, es posible ver que la empresa sí cuenta con una estructura definida y bastante cuidada en la que buscan ser tan minuciosos como sea posible. En la entrevista inicial de la investigación que se encuentra en el Anexo 3, quedo claro que la mayor afectación a nivel económico se da en las etapas de ejecución y de monitoreo y control que es donde se detectan más carencias, no en la etapa de planificación.

Según se reporta, la empresa incluso cuenta con una base de datos histórica de precios unitarios de materiales, alquileres y subcontratos por lo cual el presupuesto estimado que generan cuenta con un sustento sólido para mejorarlo posteriormente con cotizaciones actualizadas. Esto puede ser potenciado a través del establecimiento de procedimientos estandarizados que permitan que las presupuestaciones de los proyectos sean uniformes en cuanto a metodología y actividades tomadas en cuenta, así se logra la obtención de un estándar de empresa.

Un área que se considera que puede ser reforzada es la elaboración y uso del cronograma. Actualmente se sustenta en el presupuesto detallado que se le brinda al cliente por lo cual es un

entregable que cuenta con un respaldo fuerte, sin embargo, como se indica en la entrevista, este no se vuelve una herramienta que sea aprovechada durante la ejecución pues parece que no se le da suficiente relevancia. Queda pendiente la revisión de un cronograma de obra y el procedimiento de seguimiento y actualización durante la ejecución para comprender los motivos que limitan su uso. Esta revisión permitirá determinar posibles métodos y herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar su elaboración, implementación y utilización durante la ejecución de obra.

De la información obtenida al momento de presentar este avance y de las evidencias presentadas en la sección 1.2.1, se evidencia que el problema más apremiante con el que cuenta la empresa es la falta de metodologías, procedimientos y estandarización de procesos de ejecución, control y monitoreo de la ejecución. Se listan algunas áreas de gestión de proyectos donde se detectan falencias graves que pueden ser responsables de los resultados financieros reportados por la organización:

- **Gestión de costos:** si bien es cierto se menciona que el proceso de elaboración del presupuesto parece ser muy riguroso, el hecho de no contar con procedimientos estandarizados es una fuente potencial de errores en el presupuesto. Dado que los costos del proyecto se controlan usando el presupuesto como base, cualquier error que contenga el presupuesto se puede traducir en pérdidas económicas para la empresa. Para los procesos durante la ejecución, se indica que el asistente administrativo tiene la responsabilidad de alimentar los cuadros de Excel en los que se lleva el control tanto de compras, ingresos a proyecto y consumo. A pesar de que este software es muy versátil, en su uso muy básico carece de protecciones para evitar modificaciones indeseadas (intencionales o por error) así como controles cruzados que eviten el ingreso de información errónea. Se debe revisar este

documento para obtener más información al respecto. También, el mecanismo de notificación de ingreso y egreso de materiales es sumamente rudimentario. Se entiende que esto puede tener diferentes orígenes tales como la falta de personal permanente de la empresa en sitio, la no implementación de formularios o herramientas, la falta de conocimiento técnico por parte de los contratistas a cargo de realizar el reporte, entre otros. Por este motivo se debe analizar el proceso para proponer un procedimiento que sea tanto resiliente como sencillo y de fácil utilización en sitio.

- **Gestión de calidad:** esta área de la gestión de proyectos puede ser la que más afectaciones negativas genera a la organización. Aquí es posible afirmar que se cuentan con amplias carencias en cuanto a recurso y metodología de control de la calidad en sitio. Como queda plasmado en la sección 1.2.1, hay amplia evidencia de que las actividades constructivas sufren muchos reprocesos por falta de supervisión, así como los costos incurridos en atención de garantías que tienen origen en vicios ocultos no detectados durante la ejecución. Económicamente se traducen en la disminución de las utilidades de la empresa, el motivo principal de la razón de ser de cualquier negocio del que se espere lucro. El hecho de subcontratar las actividades constructivas permite a la empresa prescindir de costos altos de supervisión, sin embargo, se debe hacer un balance económico de las pérdidas incurridas por falta de esta supervisión. También, se deben establecer procedimientos estandarizados que permitan obtener un control mucho mayor sobre la calidad en la ejecución de las actividades constructivas, así como la implementación de herramientas que simplifiquen la implementación de los

procedimientos independientemente del grado de conocimiento técnico de la persona que utiliza la herramienta.

- **Gestión de recursos:** en esta área de gestión se tiene que los procedimientos con los que se cuentan son básicos pues no parece que requieran algo más complejo. Como la organización tiene muy poco personal y la mano de obra se subcontrata, basta con supervisar que los subcontratistas estén al día con sus obligaciones para asegurar que los trabajos se hacen en regla y de forma segura. En este aspecto, vale la pena valorar la implementación de medidas de salud y seguridad ocupacional en caso de que la empresa pueda cubrirlo financieramente.
- **Gestión de la comunicación:** Ligado a los métodos a través de los cuales fluye la información en la empresa, es posible determinar que la comunicación no está estructurada en la empresa. Esta se basa actualmente en comunicaciones personales a través de la plataforma en la cual el emisor se sienta más cómodo o tenga más accesible cuando surge la necesidad. Esto afecta diferentes aspectos del ciclo de vida de los proyectos. Por ejemplo, los reportes de consumo de materiales tal como se muestran en la Figura 1.5 son una muestra de informalidad de alto nivel en el manejo de información. No se han definido canales oficiales para cada tipo de comunicación ni se cuenta con una estructura estandarizada. La pérdida o malinterpretación de información desencadena en situaciones como las ejemplificadas en la Figura 1.4 donde un adecuado manejo de la información sobre el cambio aprobado hubiera evitado el conflicto con el cliente.
- **Gestión de riesgos e interesados:** básicamente la empresa carece de procedimientos, documentos, o herramientas que le permitan gestionar estas áreas.

Ambas se manejan de forma empírica y verbal, lo cual es una potencial fuente de pérdida de información y malinterpretación. Específicamente para la gestión de riesgos, si bien es cierto el presidente de la empresa puede mencionar los posibles riesgos que enfrentan los proyectos, siempre existe la posibilidad de que ocurran riesgos nuevos, por esto es altamente recomendable contar con procedimientos y documentos escritos que analicen el espectro completo de posibilidades de riesgos, su probabilidad de ocurrencia y sus posibles medidas de contingencia. Respecto a la gestión de interesados, es igualmente importante contar con una identificación clara de roles, responsabilidades y relevancias para el proyecto.

- **Gestión de postventa:** Esta fase del ciclo de vida de los proyectos también es una fuente importante de pérdidas económicas y de reputación para la organización. Si bien es cierto los procedimientos son sencillos pues se limitan a la atención y solución de solicitudes de garantías, su adecuado manejo marca una diferencia grande en cuanto a los costos y la reputación de la empresa frente al cliente y su concepto sobre el proceso en general.

Algunos hallazgos preliminares de la información obtenida de las herramientas de Grupo Focal y Entrevista son:

- La organización efectivamente carece de procesos establecidos y sustentados en buenas prácticas para gestionar los proyectos de construcción que desarrolla.
- La carencia de formación en la disciplina por parte del personal de la empresa involucrado con la gestión de proyectos perpetúa la improvisación y ejecución empírica de los procesos.

- La etapa que parece estar más bajo control es la planificación, sin embargo, se vislumbran numerosas oportunidades de mejora.
- La necesidad de ahorrar costos en algunos procesos de ejecución, control y monitoreo lleva a la empresa a prescindir del uso de recurso permanente en sitio, lo cual afecta negativamente la calidad y ejecución de las actividades constructivas, que se puede traducir en reprocesos con costos que pueden rivalizar con el costo de mantener el recurso adicional en sitio, se debe realizar la estimación para confirmar esta afirmación.
- Los procesos relacionados con la gestión de la calidad se vislumbran como los de mayor criticidad por atender pues son los que están generando los mayores costos imprevistos, con afectación directa a la utilidad de la empresa.
- Los procesos de gestión de comunicación, riesgos, adquisiciones, e interesados del proyecto son básicamente inexistentes en la organización. Dado que son importantes para la correcta ejecución del proyecto, pero no se perciben como críticos, se deben revisar para determinar el mínimo necesario de procesos que se deban implementar para ejercer un control adecuado sobre estas áreas.

4.2.1.2 Revisión Documental

De la aplicación de la revisión documental a través de la ficha del apéndice C se obtuvo información que revela datos adicionales respecto al estado actual de los procesos de gestión de proyectos de la organización. No fue posible acceder a algunos documentos que utiliza la empresa como por ejemplo la base de datos de precios de actividades pues la consideran estratégica para el negocio. Sí fue posible acceder a un presupuesto detallado de un proyecto, un cronograma y un

contrato final de construcción, sin embargo, no se autorizó su reproducción en esta investigación por lo que solamente fue posible analizar su contenido en la ficha correspondiente.

En la ficha de revisión documental aplicada del apéndice P se estudia un presupuesto de un proyecto de tipo residencial. Como se comentó previamente, esta es una de las actividades de planificación que la empresa realiza con mayor detalle y atención, pues es uno de los datos más relevantes que utiliza el cliente para la toma de decisión sobre la contratación de una empresa constructora u otra, además es de mayor importancia para la empresa para sus intereses financieros.

Los presupuestos se dividen en actividades principales y subítems de materiales que conforman la actividad. Los costos unitarios de cada material se multiplican por la cuantificación realizada de cada uno, y se suma el costo en materiales de la actividad. Los costos de mano de obra se indican por aparte, pues se estiman con la base de datos que posee la empresa y luego se negocia con los contratistas el precio de mano de obra por cada actividad. Cuando se obtienen los costos de cada actividad, se divide entre el área a construir del proyecto para obtener un costo por metro cuadrado, y se realiza el mismo ejercicio para el presupuesto total. No se observa que existan números o códigos de identificación para las actividades, por lo que se determina que no manejan un sistema de centros de costos codificado.

Se cuenta con otra pestaña en la que se cuantifican diferentes rubros para determinar los costos indirectos del proyecto, es decir costos que no aportan valor al proyecto, pero son necesarios para su ejecución. En esta se toman en cuenta aspectos como salarios (fijos y por horas), servicios varios, viáticos y kilometraje, costos de oficina, costos de equipo vario, entre otros. Con este dato es posible realizar una estimación muy acertada de los indirectos, en la medida que las cuantificaciones se realicen adecuadamente.

A través de la ficha de revisión documental del apéndice Q se estudia el contenido de un cronograma de un proyecto de tipo comercial. Este es un documento de Excel, que se basa en el presupuesto detallado del proyecto. Las actividades indicadas corresponden a las del presupuesto, sin embargo, incluye algunas otras como demolición, limpieza de terreno, construcción de instalaciones temporales, entre otros. Las actividades tienen información sobre fecha de inicio y fecha de finalización, pero no se realiza un cálculo automático de duración de la actividad. No existe vinculación entre las actividades a través de predecesoras y sucesoras. Esto se puede programar en Excel, sin embargo, no es la herramienta adecuada para realizarlo. Debido a esta falta de vinculación es complicado actualizar el cronograma, durante la ejecución termina rigiendo la experiencia del profesional a cargo y la fecha de entrega del proyecto. Por último, debido a esta falta de vinculación entre actividades y fechas de ejecución, no es posible determinar la ruta crítica.

De la información anterior se interpreta que la herramienta utilizada para elaborar y controlar el presupuesto no es la apropiada, pues carece de funciones que sí están integradas en otros softwares especializados, tales como *MS Project*.

Se realizó también un estudio de un contrato de construcción con un cliente, para un proyecto de tipo comercial. Este documento revela que es un área que la empresa también considera relevante pues contiene amplia información sobre el proyecto, montos, plazos, formas de pago, y temas legales varios. El Ing. Bolaños informó que este documento se hace con base en un machote elaborado por un abogado especializado en el negocio inmobiliario y que labora para un fondo de inversión inmobiliaria, por lo cual se puede afirmar que el documento es exhaustivo en cuanto a consideraciones legales.

Entre la información que incluye, se tiene los datos tanto del cliente (físico o jurídico) como de la empresa constructora, incluyendo calidades de cada una (identificación, domicilio,

representante legal, entre otros). Se hace referencia a los datos registrales de la finca sobre la que se va a realizar el trabajo.

Se indica a modo general la labor a realizar, y seguidamente se detalla más en el alcance de la obra. Se establecen las políticas de pagos y ajustes de precio. Se indica fecha de inicio y de finalización de obras, así como los términos que rigen las prórrogas en el plazo. Se establecen los mecanismos para la entrega sustancial, recepción provisional de la obra, recepción final, y condiciones de garantía. Se definen las obligaciones y responsabilidades de las partes, así como la responsabilidad de inspección de la obra.

Se establecen los mecanismos de resolución de conflictos, otras legalidades, así como normativas que rigen el contrato. Se establece la capacidad de protocolizar el contrato por cualquiera de las partes ante un notario público. Por último, se adjuntan como anexos los planos y demás documentos recibidos por la constructora para elaborar su oferta.

4.2.1.3 Oportunidades de mejora detectadas en los procesos actuales

En el Cuadro 4.2 se muestra un listado de oportunidades de mejora que se detectan en los procesos de gestión de proyectos de la organización, con base en la información obtenida a través de la guía de grupo focal, guía de entrevista, y la revisión documental. Este listado corresponde al entregable #4 de la investigación (“Listado de oportunidades de mejora detectadas en los procesos de gestión de proyectos”), correspondiente al objetivo específico 1 (“Analizar las prácticas de gestión de proyectos de la organización desde la etapa de preconstrucción hasta la etapa de postventa, a través de técnicas de diagnóstico para la determinación de su estado actual.”).

Cuadro 4.2. *Listado de oportunidades de mejora detectadas en los procesos actuales de gestión de proyectos.*

<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos de gestión de la integración.
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los colaboradores de la organización en conceptos de gestión de proyectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizar y documentar los procesos de gestión de proyectos de la organización.
<ul style="list-style-type: none"> • Asignar roles específicos para realizar los diferentes procedimientos. Actualmente el ingeniero principal está involucrado en la gran mayoría en conjunto con los otros colaboradores.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos y herramientas para gestionar la ejecución, monitoreo y control del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos de control de ingreso y consumo de materiales en sitio.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de codificaciones de centros de costo para los diferentes gastos del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de metodologías estandarizadas y software especializado para la elaboración y actualización de cronogramas.
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de metodologías estandarizadas y software especializado para la elaboración y actualización del presupuesto del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de riesgos y planificación de respuesta ante su ocurrencia.
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de involucrados y planificación de su gestión.
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un plan de comunicación entre los involucrados del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos y herramientas estandarizadas y de fácil utilización en sitio de control de calidad de las actividades constructivas.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos de gestión de las adquisiciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar procedimientos de gestión de la etapa postventa de los proyectos.

4.2.2 Buenas prácticas de gestión de proyectos en empresas referentes.

Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario a profesionales de empresas referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos.

4.2.2.1 Cuestionario a profesionales de empresas referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos.

Con respecto a la información obtenida de la aplicación del cuestionario aplicado a profesionales de empresas referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos es posible afirmar que en general los procesos que éstas llevan a cabo durante el ciclo de vida del proyecto tienen muchas similitudes lo cual se debe a que en su mayoría siguen los principios de gestión de proyectos propuestos por PMI, y en menor medida implementan también la filosofía Lean Construction. Esto es necesario para estas empresas pues en su mayoría ejecutan o gestionan proyectos de gran envergadura como por ejemplo centros comerciales, ofiencentros, hospitales, hoteles, torres residenciales, edificios industriales y médicos, entre otros. También se obtuvo que la gran mayoría de empresas cuentan con procedimientos definidos de gestión de proyectos y que éstos mayoritariamente son invariables entre proyectos, es decir se tienen estandarizados independientemente del tipo de proyecto que se gestiona. También se observa que cuentan con herramientas metodológicas y tecnológicas que facilitan la gestión de los proyectos tales como MS Project, MS Excel, Procure, software ERP, entre otras. Se observó que la Comunicación en los proyectos es un área que es desatendida por algunas de las empresas, y se gestiona de forma empírica, e incluso cuando se cuenta con estrategias definidas de gestión de comunicación existe la tendencia de manejar la comunicación por canales no oficiales, principalmente a través de la herramienta Whatsapp pues es de uso casi uniforme entre todos los involucrados.

Los resultados de las preguntas 23 y 24 son interesantes pues revelan la opinión de los participantes del cuestionario respecto a la efectividad de los procesos de gestión de proyectos tanto a nivel interno como a nivel del producto entregado al cliente. Cuando se consulta por el nivel de robustez de los procedimientos de gestión de proyectos de la empresa a los participantes, 9 de 13 participantes consideran que son robustos o muy robustos. Por su parte, cuando se consulta por el nivel de satisfacción de los resultados obtenidos a través de los procesos de gestión de proyectos de la empresa, 11 de 13 participantes indican que son satisfactorios o muy satisfactorios. Con base en esta información, es posible afirmar que las técnicas y herramientas que indican que son utilizadas para gestionar sus proyectos correspondientes son recomendables para su implementación en otras empresas que desarrollen proyectos similares.

4.2.2.2 Inventario de buenas prácticas de empresas referentes en gestión de proyectos

Para resumir la información obtenida, se presenta en el Cuadro 4.3 una matriz donde se ubican las técnicas y herramientas recomendadas de acuerdo con las etapas del proyecto y áreas de conocimiento de gestión de proyectos propuestas por PMI., correspondiente al entregable #6 de la investigación (“Inventario de buenas prácticas de organizaciones externas similares investigadas”), que pertenece al objetivo específico 2 (“Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.”).

Cuadro 4.3. *Inventario de buenas prácticas de empresas referentes en gestión de proyectos.*

		Procesos						Postventa	
		Preconstrucción	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre		
Áreas de Conocimiento	Integración	<ul style="list-style-type: none"> Definición de Permisos. Prefactibilidad. Revisión de condiciones en sitio. 	<ul style="list-style-type: none"> Acta de Constitución 		<ul style="list-style-type: none"> Documentación del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Control de Cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> Entrega sustancial Acta de recepción formal. 	<ul style="list-style-type: none"> Definición de canales oficiales para reporte de solicitudes de garantías. 	
	Alcance		<ul style="list-style-type: none"> Requerimientos del Empleador. Elaboración de EDT. Contrato con el cliente. 			<ul style="list-style-type: none"> Reuniones de seguimiento. 			
	Cronograma		<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de Cronograma. Last Planner. 			<ul style="list-style-type: none"> Programación look-ahead (6 semanas). Programación semanal gráfica. Indicador SPI. 			
	Costos		<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de presupuesto. Ingeniería de Valor. Definir proveedores y contratos. 			<ul style="list-style-type: none"> Línea base de presupuesto. Indicador EAC. Curva S. Tabla de control de costos. 			
	Calidad				<ul style="list-style-type: none"> Estándares de empresa. Fichas de excelencia. Actualización de procedimientos de acuerdo con la teoría y las lecciones aprendidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimientos de control y aseguramiento de calidad. Subcontratación de inspectores de calidad. 			
	Recursos			<ul style="list-style-type: none"> Matriz de roles preestablecida. Asignación de recurso a cada rol según necesidad del proyecto. 					
	Comunicaciones			<ul style="list-style-type: none"> Matriz de roles de comunicación, con base en interesados. Protocolos de entrega de información. 					
	Riesgos			<ul style="list-style-type: none"> Matriz de lecciones aprendidas. Definición de riesgos u oportunidades. Definición de probabilidad de ocurrencia, cuantificación de impacto, determinación de medidas de mitigación, determinación de responsables. 					
	Adquisiciones			<ul style="list-style-type: none"> Matriz de compras asociada a cronograma (20% compras / 80% presupuesto). 			<ul style="list-style-type: none"> Control en sistemas informáticos. 		
	Interesados			<ul style="list-style-type: none"> Definir interesados. 					

4.2.3 Buenas prácticas de gestión de proyectos recomendadas por la bibliografía

Se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la ficha de revisión bibliográfica para obtener información sobre buenas prácticas de gestión de proyectos.

4.2.3.1 Revisión bibliográfica

Según se planteó en la sección 4.1.9.2, existen diferentes marcos de referencia en el mercado que proponen buenas prácticas aplicables a la gestión de proyectos, enfocadas en el desarrollo de proyectos de tipo predictivo tales como los que recibe la organización estudiada.

El ciclo de vida del proyecto contempla una etapa de preconstrucción en la cual se realiza la revisión inicial del proyecto, determinación del alcance, presupuestación del proyecto, elaboración de cronograma y presentación de oferta económica al cliente. Para esta etapa, los procesos de Inicio y Planificación propuestos por PMBoK ® 6 responden adecuadamente a la necesidad de la organización pues da un orden lógico en los pasos a seguir para visualizar y determinar la mayor cantidad posible de información del proyecto de forma temprana como por ejemplo alcance, riesgos, interesados, cronograma, presupuesto, parámetros de calidad, entre otros. Igualmente, durante la etapa de ejecución se provee de un sistema para ejecutar las diferentes actividades requeridas para el desarrollo del proyecto según la planificación realizada previamente. Por último, se proponen procesos que permiten dar un cierre adecuadamente documentado al proyecto. A lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, se llevan a cabo procesos de monitoreo y control de los diferentes procesos, cuya finalidad es obtener información sobre el proyecto y el su gestión que permita tomar decisiones que permitan recuperar u optimizar el desempeño de éste.

En cuanto a la filosofía Lean Construction, los principios de reducción de desperdicios a través de la clasificación de actividades entre productivas (suman avance), contributivas (necesarias para producir avance) y no contributivas (desperdicio) y su consecuente eliminación, así como el control ejercido para evitar el uso ineficiente de los diferentes recursos del proyecto

(mano de obra, materiales, tiempo, desplazamientos, entre otros), son posibles de implementar como parte de los procesos de monitoreo y control del proyecto durante todo el ciclo de vida del proyecto. Respecto al sistema LPS, los insumos iniciales requeridos son desarrollados durante la planificación del proyecto (EDT, análisis de riesgos, hitos, programación general, entre otros. A partir de ese punto, se pueden implementar procedimientos para hacer programaciones de obra a 6 semanas procurando liberar restricciones, así como programaciones semanales únicamente con actividades que hayan liberado sus restricciones. Para obtener indicadores de desempeño del cronograma, se pueden realizar evaluaciones binarias de cumplimiento y estudio de las causas de no cumplimiento.

Por último, dado que la etapa de postventa es generadora de sobrecostos importantes para la organización, es importante la inclusión de procedimientos como los recomendados por Duque et al (2005) para gestionar las reclamaciones de forma ordenada y sistemática. Si bien es cierto se espera que los controles de calidad a implementar basados en PMBoK® 6 reduzcan significativamente los reprocesos y los vicios ocultos, se debe contar con un sistema robusto de gestión de solicitudes de garantías que permita atenderlas de forma ordenada y poder extraer información que alimente una base de datos de lecciones aprendidas, en busca de implementar nuevos controles que reduzcan la probabilidad de ocurrencia de situaciones similares.

En el mercado actual, la ventaja competitiva entre empresas se obtiene al implementar medidas que incrementan el valor final del producto. Por este motivo, lo propuesto por estos autores y guías es de gran valor para su implementación en la propuesta de marco de gestión de proyectos de la organización estudiada.

4.2.3.2 Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables

Se presenta el Cuadro 4.4 con las buenas prácticas extraídas de la bibliografía estudiada que pueden ser implementadas en el marco de gestión de proyectos de la organización. Corresponde al entregable #5 de la investigación (“Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables.”) que pertenece al objetivo específico 2 (“Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.”).

Cuadro 4.4. *Inventario de buenas prácticas de cuerpos de conocimiento aplicables.*

<ul style="list-style-type: none">• Gestión de los proyectos de la organización con base en los 49 procesos propuestos en la guía PMBoK® 6, desde la fase de Inicio hasta el Cierre del proyecto.
<ul style="list-style-type: none">• Reducción del desperdicio de los diferentes recursos del proyecto, a través de la filosofía Lean Construction.
<ul style="list-style-type: none">• Gestión de las reclamaciones de garantía de los proyectos desarrollados por la organización durante la fase de postventa, con base en la propuesta de Duque et al.

4.3 Comparación entre la situación actual y las buenas prácticas de gestión de proyectos aplicables a la organización.

Se compiló a través de las herramientas propuestas la información correspondiente al estado actual de las prácticas de gestión de proyectos de la organización, también se obtuvo información sobre los procesos utilizados en empresas referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos, así como también se extrajo de la literatura disponible referencias de metodologías y filosofías existentes recomendadas para su implementación en planes de gestión de proyectos. A través de este análisis, se logra el cumplimiento del segundo objetivo estratégico de esta investigación (“Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.”).

A continuación, en el Cuadro 4.5 se realiza un análisis comparativo entre las prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y las prácticas, metodologías y filosofías estudiadas, con el propósito de determinar las necesidades que deben ser cubiertas en la organización estudiada para solucionar la problemática determinada en la Sección 1.2. Para condensar la información, se toma como referencia las áreas de conocimiento propuestas por el

“PMBoK® 6ª edición”. Corresponde al entregable #7 de la investigación (“Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución.”), que pertenece al objetivo específico 2 (“Identificar buenas prácticas en gestión de proyectos aplicables a ABC por medio de un estudio comparativo entre los marcos de referencia y necesidades de la organización para la construcción del inventario de elementos integrables a la solución.”).

En el Cuadro 4.5 es posible observar las carencias a nivel de procesos de gestión de proyectos que posee la organización con respecto a las buenas prácticas tanto recomendadas por la bibliografía como utilizadas por empresas referentes del mercado costarricense. Se aprecia la falta de procedimientos formales y estandarizados, casi nula documentación sobre los procesos ejecutados, así como desatención total de áreas del conocimiento importantes en la gestión de proyectos, tales como la Integración, Calidad, Comunicaciones y Riesgos.

Cuadro 4.5. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar

los componentes de la propuesta de solución.

Área	Grupo de Procesos	Constructora ABC		Buenas prácticas (PMI, Lean Construction, Empresas Ref.)	
		Procesos	Herramientas / Salidas	Procesos	Herramientas / Salidas
Gestión de la Preconstrucción	N/A	-Definición de permisos. -inspección de sitio.		-Factores Ambientales de la Empresa	
Gestión de la Integración	Inicio	-Elaboración de Contrato	-Contrato con el cliente	-Desarrollar el acta de constitución	-Acta de constitución -registro de supuestos
	Planificación			-Desarrollar plan para la dirección del proyecto	-Plan para la dirección del proyecto
	Ejecución		-Base de datos de precios	-Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto. -gestionar el conocimiento del proyecto.	-Medición de indicadores de desempeño (KPI's) -solicitudes de cambios -actualización de documentos del proyecto. -documentación del proyecto. -registro de lecciones aprendidas -registro de incidentes
	Monitoreo / Control			-Monitorear y controlar el trabajo del proyecto -realizar el control integrado de cambios	-Informes de desempeño del trabajo -reporte de solicitudes de cambios -reportes de actualizaciones de documentos.
	Cierre	-Revisión previa -Revisión final	-Machote de punchlist -Documento de recibido	-Cierre de proyecto	-Acta de entrega sustancial. -acta de recepción formal.
Gestión del Alcance	Planificación	-Revisión de planos -Cuantificación de Actividades -Elaboración de contrato	-Listado inicial de alcance -Alcance general del proyecto -Oferta al cliente	-Recopilar requisitos -definir el alcance -crear la EDT/WBS	-Reunión de clarificación del alcance, restricciones, cambios o adiciones. -documentación de requisitos -matriz de trazabilidad de requisitos -enunciado de alcance del proyecto -línea base del alcance
	Monitoreo / Control			-Validar el alcance -Controlar el alcance	-Reportes de desempeño del trabajo -reportes de solicitudes de cambios -actualización de plan de dirección del proyecto

Cuadro 4.5. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución. (Cont.)

Área	Grupo de Procesos	Constructora ABC		Buenas prácticas (PMI, Lean Construction, Empresas Ref.)	
		Procesos	Herramientas / Salidas	Procesos	Herramientas / Salidas
Gestión del Cronograma	Planificación	-Elaboración de cronograma	-Cronograma del proyecto	-Planificar la gestión del cronograma -definir las actividades -secuenciar las actividades -estimar la duración de las actividades -desarrollar el cronograma	-Plan de gestión de cronograma -lista de actividades y atributos -lista de hitos -diagrama de red -estimación de duraciones y base de estimaciones -cronograma -Last Planner System®
	Monitoreo / Control			-Controlar el cronograma	-Reuniones semanales -indicador SPI -reportes de desempeño -pronósticos de cronograma
Gestión de los Costos	Planificación	-Estimación de costos según base de datos -Cotizaciones -Negociaciones de precios	-Base de datos de precios -presupuesto estimado -presupuesto detallado del proyecto	-Planificar la gestión de los costos -estimar los costos -determinar el presupuesto	-Plan de gestión de costos -estimación de costos -base de estimaciones -línea base de costo -ingeniería de valor
	Monitoreo / Control	-Control de costos	-Boleta de consumo de materiales en sitio -registro de facturas	-Controlar los costos	-Indicadores de valor ganado -reportes de desempeño -pronósticos de costos -solicitudes de cambio
Gestión de la Calidad	Planificación			-Planificar la gestión de la calidad	-Plan de gestión de la calidad -métricas de calidad -estándares de empresa -fichas de excelencia -costo de calidad (COQ)
	Ejecución			-Gestionar la calidad	-Actualización de estándares de calidad de empresa -análisis de causa raíz -diagramas de causa y efecto -informes de calidad -documentos de prueba y evaluación -solicitudes de cambio
	Monitoreo / Control	-Inspecciones de Calidad		-Controlar la calidad	-Inspecciones -listas de chequeo -análisis de causa raíz -auditorías internas

Cuadro 4.5. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución. (Cont.)

Área	Grupo de Procesos	Constructora ABC		Buenas prácticas (PMI, Lean Construction, Empresas Ref.)	
		Procesos	Herramientas / Salidas	Procesos	Herramientas / Salidas
Gestión de los Recursos	Planificación	-Definición de roles internos.		-Planificar la gestión de recursos -estimar los recursos de las actividades	-Matriz de roles -diagrama RACI -requisitos de recursos -estructura de desglose de recursos -base de datos de personal especializado
	Ejecución			-Adquirir recursos -desarrollar el equipo	-Asignación de recursos físicos -calendario de recursos -evaluaciones de desempeño del equipo -capacitación al equipo de proyecto en conceptos de gestión de proyectos
	Monitoreo / Control	-Control de herramienta alquilada. -Control de obligaciones patronales de contratistas.	-Cuadro de control de herramientas -Cuadro de control de contratistas	-Controlar los recursos	-Reportes de desempeño de recurso humano
	Cierre			-Cierre de recurso material -cierre de recurso humano	
Gestión de las Comunicaciones	Planificación			-Planificar la gestión de las comunicaciones	-Plan de gestión de comunicaciones
	Ejecución	-Canalización empírica de las Comunicaciones	-Comunicación a través de diferentes canales	-Gestionar las comunicaciones	-Comunicaciones del proyecto
	Monitoreo / Control			-Monitorear las comunicaciones	-Reportes de desempeño
Gestión de los Riesgos	Planificación	-Determinación empírica de Riesgos		-Planificar la gestión de los riesgos -identificar los riesgos -realizar el análisis cualitativo de riesgos -realizar el análisis cuantitativo de riesgos -planificar la respuesta a los riesgos	-Plan de gestión de riesgos -registro de riesgos -cuantificación y cualificación de riesgos -solicitudes de cambio
	Ejecución			-Implementar la respuesta a los riesgos	-Solicitudes de cambio
	Monitoreo / Control			-Monitorear los riesgos	-Reportes de desempeño

Cuadro 4.5. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución. (Cont.)

Área	Grupo de Procesos	Constructora ABC		Buenas prácticas (PMI, Lean Construction, Empresas Ref.)	
		Procesos	Herramientas / Salidas	Procesos	Herramientas / Salidas
Gestión de las Adquisiciones	Planificación	-Planificación de compras	-Presupuesto detallado -Cronograma de proyecto.	-Planificar la gestión de las adquisiciones	-Plan de gestión de adquisiciones -estrategias de adquisiciones -documentos de licitaciones -listas de proveedores preaprobados -tipos de contratos -asociación de compras con cronograma (20% compras / 80% presupuesto) -flujo de caja
	Ejecución	-Realizar compras		-Efectuar las adquisiciones	-Vendedores seleccionados -acuerdos
	Monitoreo / Control	-Control de compras	-Tabla de control de compras -Revisión de stock en sitio.	-Controlar las adquisiciones	-Adquisiciones cerradas -uso de software especializado
Gestión de los Interesados	Inicio	-Determinación empírica de Interesados		-Identificar a los interesados	-Registro de interesados
	Planificación			-Planificar el involucramiento de los interesados	-Plan de involucramiento de los interesados
	Ejecución			-Gestionar la participación de los interesados	-Solicitudes de cambio -actualización de documentos.
	Monitoreo / Control			-Monitorear el involucramiento de los interesados	-Reportes de desempeño
Gestión de la Salud, Seguridad y Ambiente (HSE)	Planificación			-Planificación de la HSE	-Requisitos en contratos -métricas de seguridad -simulacros -plan de gestión de HSE -señalización y zonificación -inducción y entrenamiento de HSE -plan de respuesta a emergencias -manejo de desechos
	Ejecución			-Ejecución de la HSE	-Aseguramiento de HSE -Auditorías de HSE
	Monitoreo / Control			-Monitoreo y control de la HSE	-Indicadores de Desempeño -Investigación de Accidentes

Cuadro 4.5. Comparativa de prácticas actuales de gestión de proyectos de la organización y buenas prácticas recomendadas, para determinar los componentes de la propuesta de solución. (Cont.)

Área	Grupo de Procesos	Constructora ABC		Buenas prácticas (PMI, Lean Construction, Empresas Ref.)	
		Procesos	Herramientas / Salidas	Procesos	Herramientas / Salidas
Gestión de las Finanzas	Planificación	-Planificación de cobros al cliente		-Planificar las finanzas del proyecto	-Fuentes de Financiamiento -Curva S
	Monitoreo / Control			-Monitorear y controlar las finanzas del proyecto	-Sistemas de contabilidad -Análisis de flujo de caja
Gestión de la Postventa	N/A	-Atención Postventa	-Cuadro de control de garantías por proyecto	-Plan de gestión de postventa	-Acta de entrega sustancial. -Acta de recepción formal. -Gestión de reclamos -Medición de desempeño a través de KPI's -Autoevaluación del reclamo

Como se indicó en la **Sección 4.1.4**, la gestión de los Recursos es muy básica pues el equipo de trabajo de la organización corresponde a 3 miembros, mientras en campo las labores se subcontratan en un 100% por lo que la gestión del recurso se traslada al contratista. Igualmente, la construcción de instalaciones provisionales de cada proyecto son responsabilidad del contratista. Por este motivo no se desarrollan procesos de gestión de Recursos.

En lo que respecta a la gestión de Involucrados, en el caso de los proyectos que desarrolla la organización se tiene bien identificados a los involucrados a nivel institucional (CFIA y municipalidades) así como a nivel interno y externo (cliente, proveedores, contratistas, diseñador). Para esta área del conocimiento solo se realizará una identificación de involucrados y sus atributos pues se requiere para los procesos de otras fases y áreas de conocimiento. Se incluyen dentro de los procesos de desarrollar el acta de constitución del proyecto.

Para la gestión de la salud, seguridad y ambiente (HSE), dado que los proyectos típicos de la empresa no son de amplia envergadura y el recurso humano propio de la organización es limitado, se realizará una recomendación para incluir cláusulas básicas de seguridad ocupacional en los contratos con los contratistas, además de vigilar que cada patrono esté al día en lo que respecta a C.C.S.S y pólizas de riesgos de trabajo del I.N.S., a como se hace actualmente.

En cuanto a la gestión de las finanzas del proyecto, como se indica en el **Cuadro 4.5**, la empresa emite cobros periódicos al cliente conforme avanza el proyecto, de esta forma se financian las actividades. Por su parte, la gestión contable se terceriza. Por este motivo, no se desarrollarán planes de gestión de las finanzas del proyecto.

Tomando como base esta identificación de debilidades con respecto a las buenas prácticas recomendadas, se desarrolla la propuesta de mejora en el marco de gestión de proyectos de la organización planteada en el Capítulo 5.

Capítulo 5 Propuesta de Solución

El presente capítulo presenta la propuesta de solución a la problemática declarada en la sección 1.2.2. El capítulo se divide en dos secciones. La primera se enfoca en la propuesta del marco de gestión de proyectos que pretende solucionar las debilidades de la organización en cuanto a sus procesos de gestión de proyectos. La segunda sección corresponde a la estrategia de implementación del marco de gestión de proyectos a través de la definición de un cronograma, presupuesto y matriz de responsables. Este capítulo permite el cumplimiento del cuarto objetivo estratégico de la presente investigación (“Proponer una estrategia de implementación del marco de trabajo de gestión de proyectos mediante la elaboración de un cronograma, presupuesto y matriz de responsables que permita la implementación de la solución planteada en la organización.”).

5.1 Propuesta de marco de gestión de proyectos para la organización

En esta sección se presenta la propuesta de marco de gestión de proyectos propuesto para la organización, de acuerdo con la información recolectada y las necesidades detectadas en cuanto a procesos de gestión de proyectos a través del primer objetivo estratégico, así como la identificación de buenas prácticas de gestión de proyectos realizada a través del cumplimiento del segundo objetivo estratégico. Se realiza una división de forma matricial entre áreas de gestión de proyectos y etapas del proyecto. Esta sección corresponde al entregable #8 de la investigación (“Marco de Gestión de Proyectos para la organización, que incluye una propuesta de mejora a los procedimientos actuales de gestión de proyectos tomando en cuenta las mejores prácticas recomendadas por la teoría, para las diferentes etapas del ciclo de vida de los proyectos.”) perteneciente al objetivo específico 3 (“Diseñar el marco de trabajo de gestión de proyectos de la empresa a través de la adaptación de buenas prácticas aplicables y relevantes para el desarrollo de una propuesta de mejora.”).

Se muestra en el Cuadro 5.8. el plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) propuesto para la organización, y en la Figura 5.1 se ilustra el marco de gestión de Proyectos propuesto. Se aclara que los diferentes colores en las flechas tienen el único propósito de facilitar la lectura del diagrama de flujo en los cruces perpendiculares de líneas, no tienen otro significado particular.

En general, cada proceso contiene una breve descripción del propósito, el procedimiento que se debe seguir, un diagrama de flujo donde se detallan las entradas del proceso, las herramientas y técnicas, y las salidas del proceso, y por último se incluyen los documentos de soporte (plantillas) elaborados para apoyar el desarrollo del proceso.

Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC

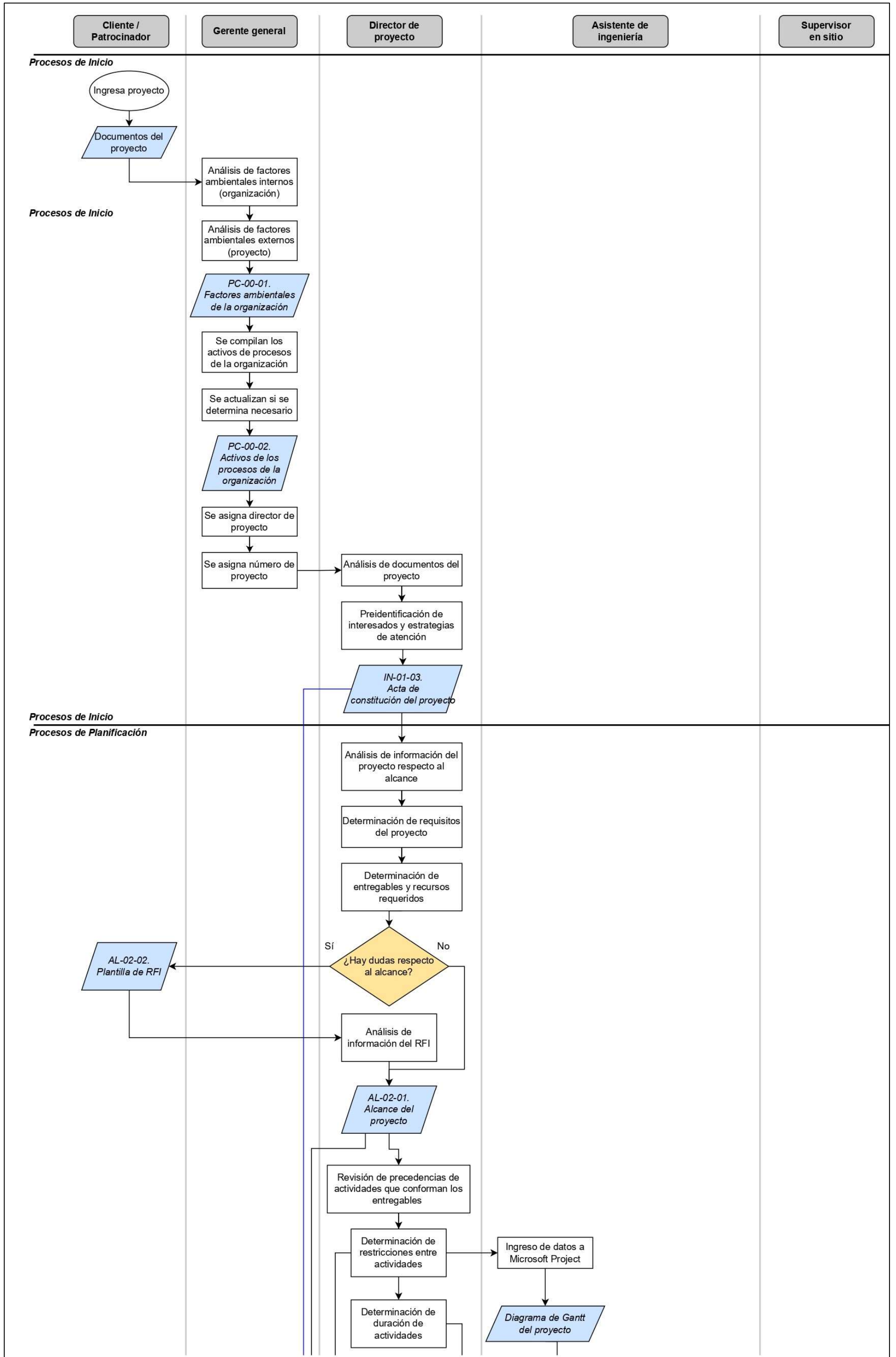


Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC (Cont.)

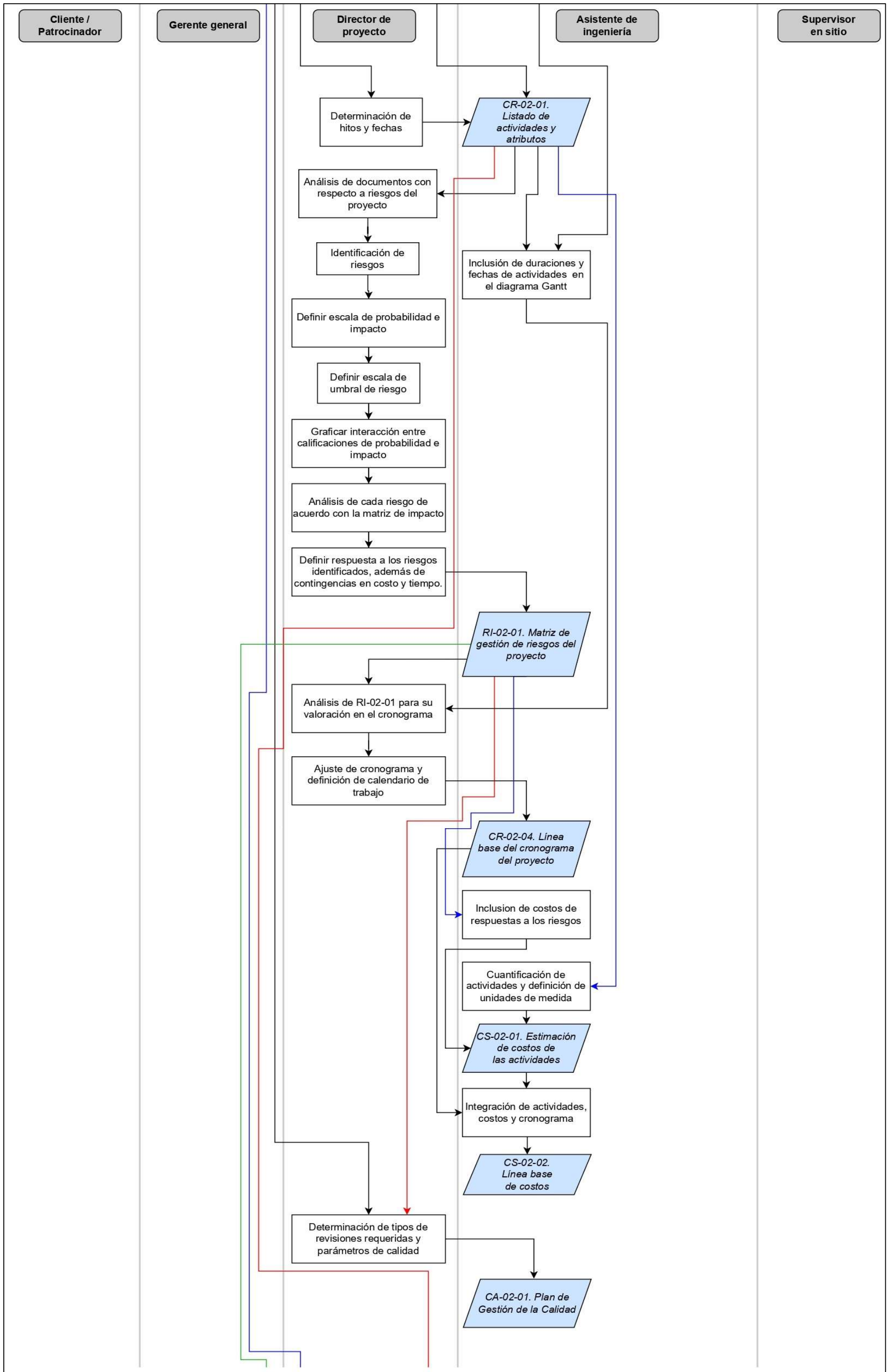


Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC (Cont.)

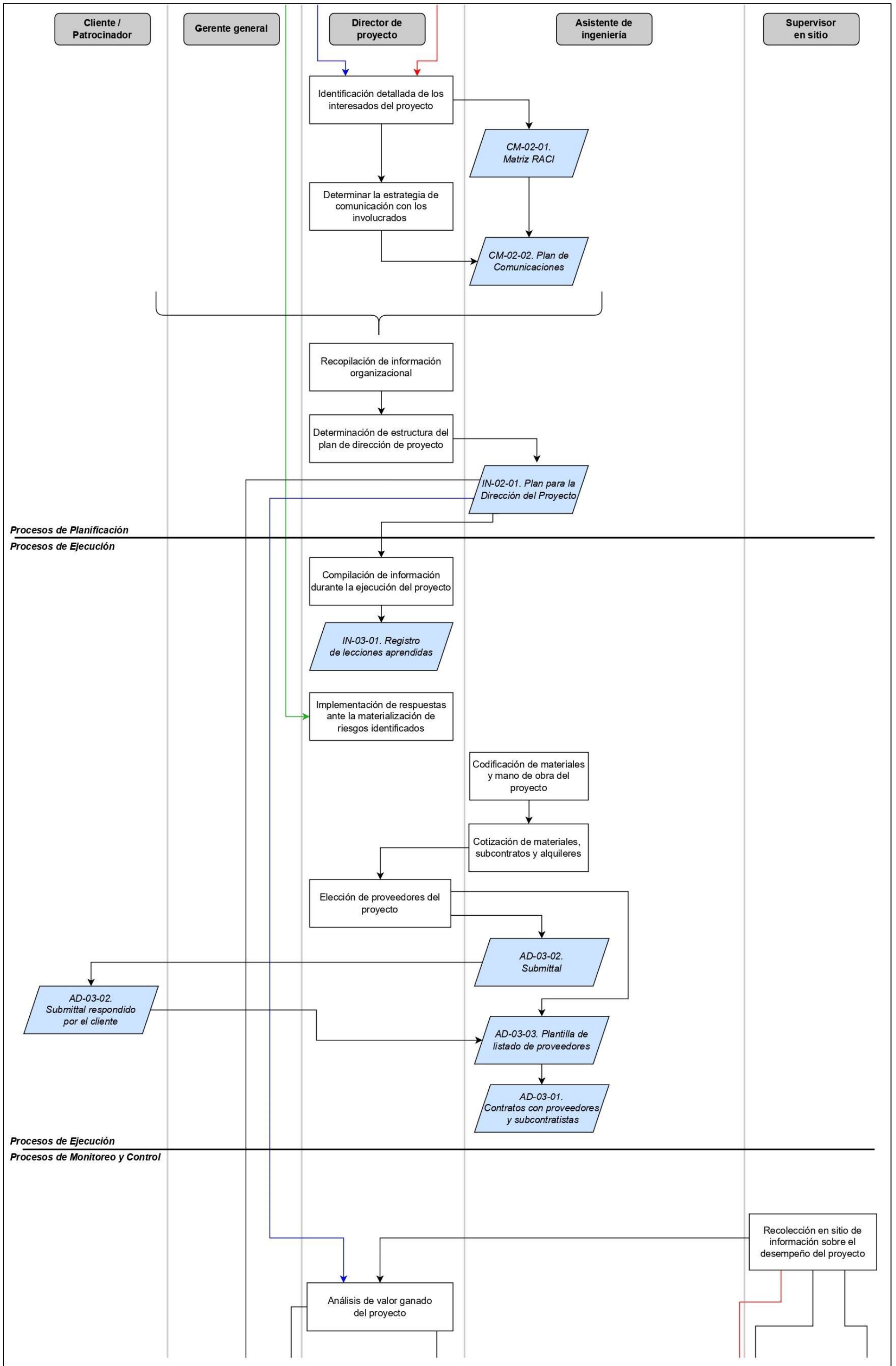


Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC (Cont.)

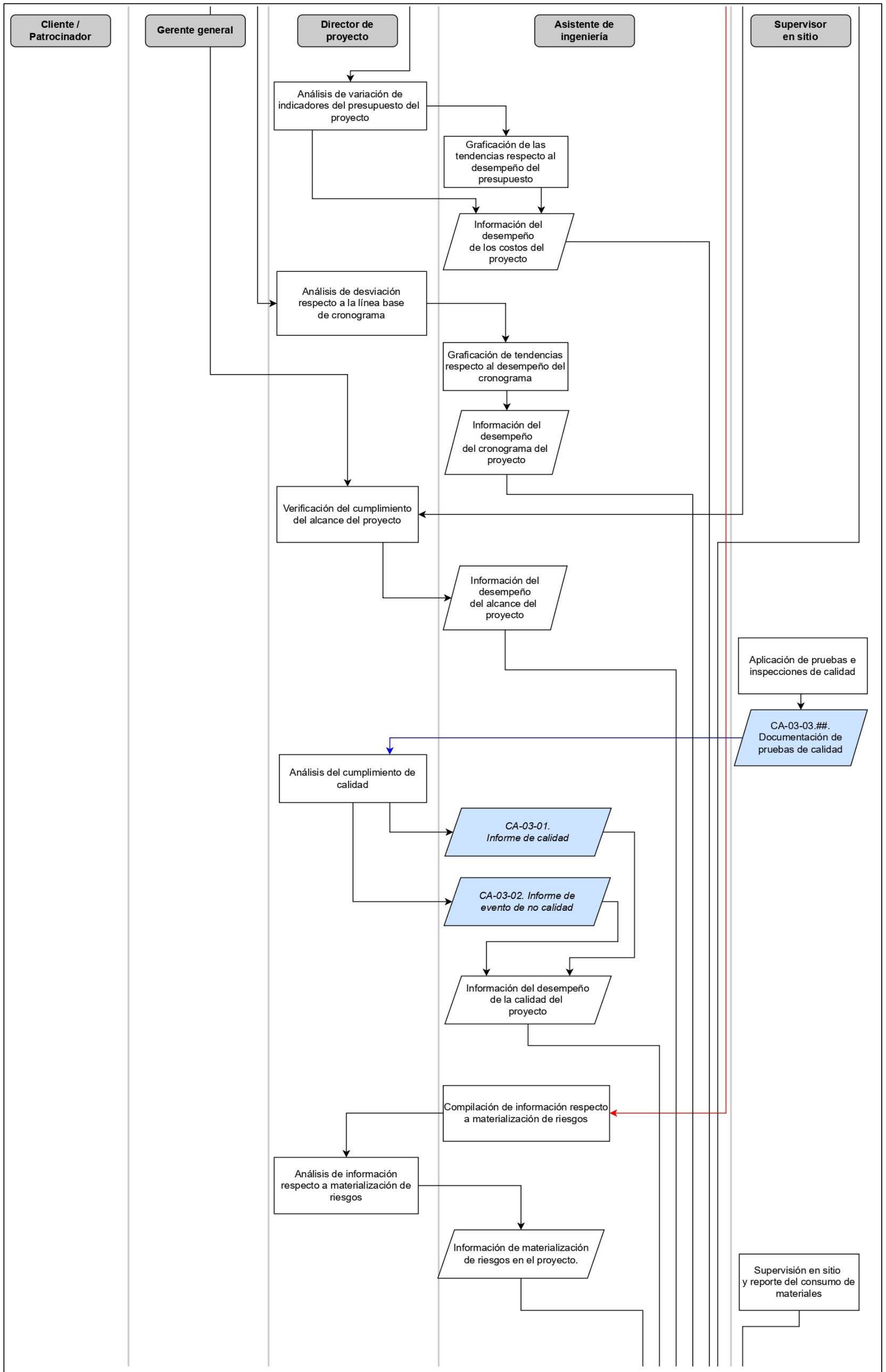


Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC (Cont.)

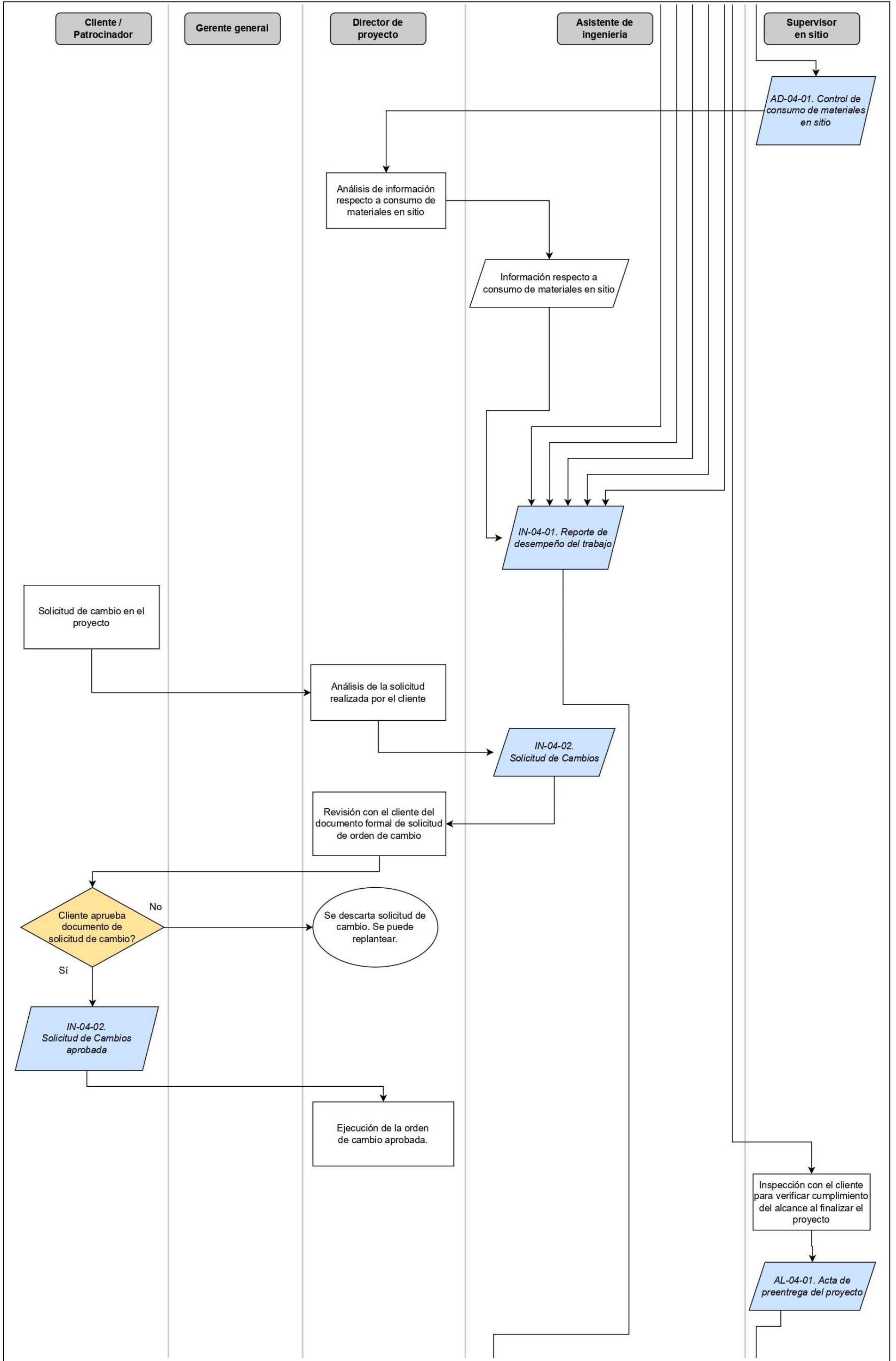
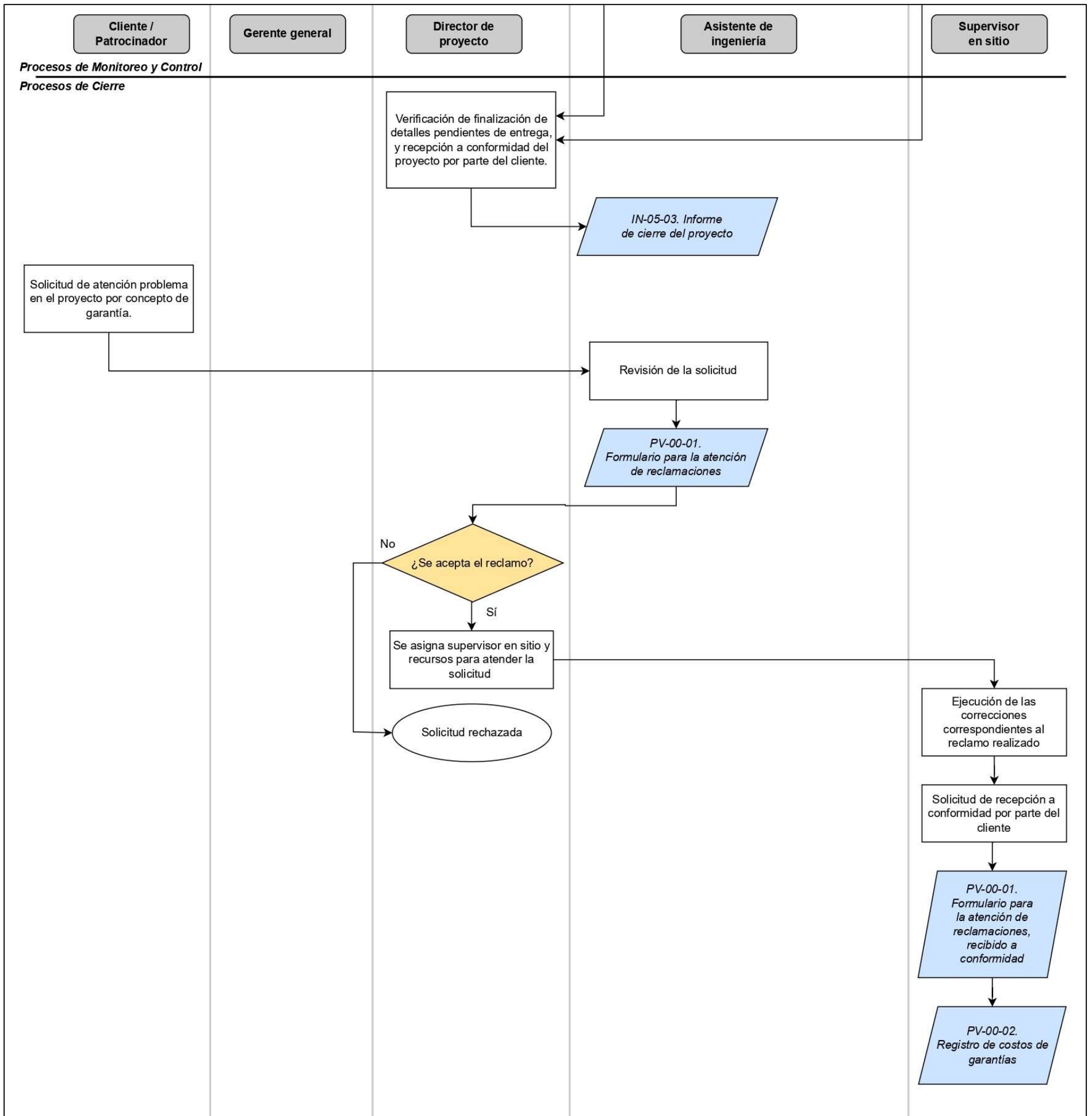


Figura 5.1. Flujograma del marco de gestión de proyectos propuesto para la empresa constructora ABC (Cont.)



Se propone el uso de una codificación de nomenclatura para las plantillas que apoyan el Marco de Gestión de Proyectos, la cual permite identificar el área de conocimiento que atiende, la fase del proyecto a la que pertenece y el número de documento. Para los documentos finales elaborados a partir de las plantillas, se añade un último identificador que corresponde al número asignado al proyecto. Se detalla la codificación en el Cuadro 5.1.

Cuadro 5.1. *Codificación para la nomenclatura de los documentos de apoyo.*

Nomenclatura de los documentos de apoyo: XX-YY-ZZ / ### - Versión				
XX: Área de Conocimiento	YY: Grupo de Procesos	ZZ: Número de Documento	###: Número de Proyecto	Versión
PC: Preconstrucción IN: Integración AL: Alcance CR: Cronograma CS: Costos CA: Calidad RE: Recursos CM: Comunicación RI: Riesgos AD: Adquisiciones ST: Interesados PV: Postventa	00: No Aplica 01: Inicio 02: Planificación 03: Ejecución 04: Monitoreo y Control 05: Cierre	Consiste en dos dígitos, iniciando en 01.	Consiste en tres dígitos, iniciando en 001.	Número consecutivo que indica versión de la plantilla vigente. Consiste en 2 dígitos, iniciando en 01.

5.1.1 Procesos de Inicio

Se presentan los procesos para la definición de un proyecto o una fase nuevos de un proyecto existente, una vez que se adquiere la autorización para iniciarlo.

5.1.1.1 Determinar los Factores Ambientales de la Organización (FAO)

- **Descripción**

El proyecto depende de los factores ambientales de la organización (en adelante “FAO”), que son condiciones externas o internas a la organización que no controla el equipo. Los FAO son

entradas de muchos procesos de planificación y pueden afectar positiva o negativamente al proyecto y a sus opciones.

- ***Flujo de proceso***

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.2).

Cuadro 5.2. *Flujo del proceso determinar los factores ambientales de la organización (FAO)*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • FAO internos • FAO externos (proyecto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de Expertos • Reuniones • Inspecciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores Ambientales de la Organización (PC-00-01)

- ***Procedimiento***

- El gerente general revisa los factores internos y externos que no están bajo el control del equipo de trabajo y que afectan al proyecto.
 - Para los factores internos, considera la cultura y gobernanza de la organización, miembros del equipo, características de las instalaciones de la organización, recursos tecnológicos, entre otros.
 - Para los factores externos, considera las características geográficas del proyecto, el entorno, las normativas que aplican para el tipo de proyecto a desarrollar, entre otros.
- Utiliza la plantilla PC-00-01 mostrada en las Figuras 5.2 y 5.3 como guía para determinar los FAO más relevantes para el proyecto.

Figura 5.2. PC-00-01. Factores ambientales de la organización

Constructora ABC		PC-00-01 / ###	V.01
FACTORES AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN (FAO)			
Factores Internos de la Organización:			
Cultura Organizacional	Misión	"Nuestra misión es ejecutar proyectos de construcción siguiendo las mejores prácticas de la industria en el plazo establecido, con el presupuesto acordado y con la máxima calidad."	
	Visión	"Nuestra visión es ser una empresa constructora de referencia en el mercado, que ofrece el mejor servicio en todos sus proyectos."	
	Valores	<ul style="list-style-type: none"> -Orientación al cliente -Excelencia -Honestidad -Compromiso -Transparencia 	
	Objetivos Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar la calidad del producto entregado mediante la aplicación de estándares y buenas prácticas. -Gestionar los costos imprevistos de los proyectos mediante la identificación y mitigación de riesgos. -Desarrollar la empresa con base en un plan estratégico de proyectos. 	
	Organigrama	<pre> graph TD A[Gerencia General: Ing. J. Bolaños] --> B[Asistente de Ingeniería: N. Rodríguez] A --> C[Asistente Administrativo: D. Barrantes] </pre>	
Colaboradores	Nombre	Rol	Cualificaciones
	J. Bolaños	Gerencia General	
	N. Rodríguez	Asistente Ingeniería	
	D. Barrantes	Asistente Administrativo	
			Pág. 01

Figura 5.3. PC-00-01. Factores Ambientales de la organización (Cont.)

Constructora ABC		PC-00-01 / ###	v.01												
FACTORES AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN (FAO)															
Factores Internos de la Organización:															
Recursos	Características de las Oficinas Ubicación: Área: Cantidad de Oficinas Individuales: Cantidad de Servicios Sanitarios: Capacidad de colaboradores: Otros:														
	Recurso Informático Cantidad de Laptops / características: Licencias de Software disponibles: Servicios de suscripción en la nube / características														
Factores Externos de la Empresa (Proyecto):															
Características del Proyecto	Ubicación del Proyecto Provincia: _____ Cantón: _____ Distrito: _____ Barrio: _____ Otras referencias: _____ Vínculo a dirección exacta (Google Maps): _____														
	Condiciones del Proyecto Servicios básicos disponibles (marcar con un check los que aplican): <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Agua ()</td> <td style="width: 33%;">Internet básico ()</td> <td style="width: 33%;">Recolección basura ()</td> </tr> <tr> <td>Electricidad ()</td> <td>Calle pavimentada ()</td> <td>Tapia perimetral ()</td> </tr> <tr> <td>Vecinos ()</td> <td>Drenaje Pluvial ()</td> <td>Drenaje Sanitario ()</td> </tr> <tr> <td>Obras previas ()</td> <td colspan="2">Otros: _____</td> </tr> </table>			Agua ()	Internet básico ()	Recolección basura ()	Electricidad ()	Calle pavimentada ()	Tapia perimetral ()	Vecinos ()	Drenaje Pluvial ()	Drenaje Sanitario ()	Obras previas ()	Otros: _____	
	Agua ()	Internet básico ()	Recolección basura ()												
	Electricidad ()	Calle pavimentada ()	Tapia perimetral ()												
	Vecinos ()	Drenaje Pluvial ()	Drenaje Sanitario ()												
Obras previas ()	Otros: _____														
Normativas Relevantes															
Restricciones															
Otros datos relevantes															
Pág. 02															

5.1.1.2 Determinar los activos de los procesos de la organización (APO)

- **Descripción**

Los activos de los procesos de la organización (en adelante “APO”) son los recursos de la organización que se usan para dirigir y ejecutar el proyecto, específicamente las plantillas codificadas que apoyan los procesos de gestión. Los APO son entradas de muchos procesos y se pueden actualizar durante el proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.3).

Cuadro 5.3. *Flujo del proceso determinar los activos de los procesos de la organización (APO)*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Procesos, políticas y procedimientos• Bases de conocimiento de la organización	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)

- **Procedimiento**

- Los APO de la propuesta de marco de gestión de proyectos corresponden a las plantillas codificadas que apoyan los procesos de gestión.
- Los APO son documentos vivos que pueden ser actualizados según la necesidad particular de un proyecto o de la organización en general.
- El Gerente general es la única Figura autorizada para aprobar cambios en los APO, pues se busca que exista estandarización en la gestión de los diferentes proyectos de la organización.

- El Gerente general recolecta información durante la gestión de los proyectos, se analiza para determinar la necesidad de actualizar un APO. Se implementa juicio de expertos.
- Se debe registrar la versión del documento y fecha de modificación en la plantilla “Activos de los procesos de la organización” (PC-00-02), Cuadro 5.4.

Cuadro 5.4. PC-00-02. Activos de los procesos de la organización

Constructora ABC				PC-00-02 / ###	v.01
Activos de los Procesos de la Organización (APO)					
Elaborado por:				Fecha de última revisión	
Revisado por:				AAAA-MM-DD	
Aprobado por:					
Área	Proceso	Código	Nombre	Versión	Última revisión
Preconstrucción	Determinar los Factores Ambientales de la Organización (FAO)	PC-00-01	Factores Ambientales de la Organización	1	11/9/23
	Determinar los Activos de los Procesos de la Organización (APO)	PC-00-02	Activos de los Procesos de la Organización	1	11/9/23
Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	IN-01-02	Contrato con el Cliente	1	11/9/23
		IN-01-03	Acta de Constitución del Proyecto	1	11/9/23
	Desarrollar plan para la Dirección del Proyecto	IN-02-01	Plan para la Dirección del Proyecto	1	11/9/23
	Gestionar el Conocimiento del Proyecto	IN-03-01	Registro de Lecciones Aprendidas	1	11/9/23
	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto	IN-04-01	Informes de desempeño del trabajo	1	11/9/23
		IN-04-02	Solicitudes de Cambio	1	11/9/23
Alcance	Cerrar el Proyecto	IN-05-03	Informe de Cierre de Proyecto	1	11/9/23
	Recopilar Requisitos, Definir el Alcance y Elaborar la EDT	AL-02-01	Alcance del Proyecto	1	11/9/23
		AL-02-02	Solicitud de Información (RFI)	1	11/9/23
Cronograma	Validar y Controlar el Alcance	AL-04-01	Acta de Preentrega del Proyecto	1	11/9/23
	Definir las Actividades, Secuenciarlas y Estimar la Duración	CR-02-01	Listado de Actividades y atributos	1	11/9/23
Costos	Desarrollar el Cronograma	CR-02-04	Línea base del Cronograma del Proyecto en formato "Microsoft Project", con diagrama Gantt	1	11/9/23
		CS-00-00	Base de datos de precios de la organización	1	11/9/23
		CS-02-01	Estimación de los Costos	1	11/9/23
Calidad	Planificar la Gestión de la Calidad	CS-02-02	Línea Base de Costos	1	11/9/23
		CA-02-01	Plan de gestión de Calidad	1	11/9/23
		CA-03-01	Informes de Calidad	1	11/9/23
		CA-03-02	Informes de evento de No Calidad	1	11/9/23
Comunicaciones	Gestionar la Calidad	CA-03-03.##	Documentos de Prueba y Evaluación	1	11/9/23
		CM-02-01	Plan de Gestión de las Comunicaciones	1	11/9/23
		CM-02-02	Matriz RACI	1	11/9/23
Riesgos	Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo	RI-02-01	Matriz de Gestión de Riesgos del Proyecto	1	11/9/23

Cuadro 5.4. PC-00-02. Activos de los procesos de la organización (Cont.)

Constructora ABC				PC-00-02 / ###	v.01
Activos de los Procesos de la Organización (APO)					
Elaborado por:				Fecha de ultima revisión	
Revisado por:					
Aprobado por:				AAAA-MM-DD	
Área	Proceso	Código	Nombre	Versión	Última revisión
Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	AD-03-01	Contrato con Contratistas	1	11/9/23
		AD-03-02	Submittal	1	11/9/23
		AD-03-03	Listado de Proveedores seleccionados	1	11/9/23
		AD-03-04	Códigos únicos de materiales y subcontratos	1	11/9/23
	Controlar las Adquisiciones	AD-04-01	Control de consumo de materiales en sitio	1	11/9/23
Postventa	Gestión de la Postventa	PV-00-01	Formulario de atención de reclamaciones	1	11/9/23
		PV-00-02	Registro de costos de atención de reclamaciones	1	11/9/23
Pág. 02					

5.1.1.3 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

- **Descripción**

El acta de constitución del proyecto es un documento que autoriza el proyecto y da al director de proyecto la autoridad para usar los recursos. Este proceso beneficia al proyecto al conectarlo con los objetivos de la organización, registrarlo y mostrar su apoyo.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.5).

Cuadro 5.5. *Flujo del proceso desarrollar el acta de constitución del proyecto*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) • Documentos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Recopilación de datos • Habilidades interpersonales y de equipo • Toma de decisiones • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución del proyecto (IN-01-03)

- ***Procedimiento***

- Una vez que el proyecto es adjudicado a la empresa, el Gerente general asigna un director de proyecto.
- El Gerente general asigna un número de proyecto que permitirá la identificación de este en toda la documentación correspondiente al marco de gestión de proyectos.
- Los FAO y APO son relevantes en el proceso pues brindan información relevante que influirá el desarrollo del proyecto. A través del juicio de expertos es posible conocer de antemano condiciones específicas que tendrá el proyecto, riesgos previsibles, suposiciones necesarias para su desarrollo, costos y duraciones estimadas, e hitos usuales del proyecto. Esta información es vital pues el acta de constitución del proyecto se realiza en una etapa temprana, por lo que mucha de la información requerida aún no se ha obtenido de forma detallada.
- El director de proyecto analiza los documentos disponibles del proyecto
- El director de proyecto realiza una identificación preliminar de interesados, en la cual se identifican las personas o instituciones que tendrán influencia o interés en el proyecto, así como su nivel de Influencia y Poder sobre las decisiones a tomar durante la ejecución.
- El director de proyectos establece estrategias iniciales para atender a los Interesados de acuerdo con sus características anteriormente determinadas.
- Se realiza una reunión entre el director del proyecto y el cliente, en la cual se revisa la información disponible del proyecto y se toman decisiones sobre la información definitiva a utilizar en el acta.

- El director de proyecto utiliza la plantilla “Acta de constitución del proyecto” (IN-01-03) mostrada en la Figura 5.4 para plasmar la información obtenida.
- El acta debe ser aprobada mediante firma por parte del director de proyecto y el cliente.
- El director de proyecto almacena el documento en el repositorio digital de la organización.

Figura 5.4. IN-01-03. Acta de constitución del proyecto

Constructora ABC				IN-01-03 / ###		v.01			
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO									
Nombre del Proyecto									
Patrocinador:									
Director asignado:									
Preparado por:		Fecha	AAAA	MM	DD				
Revisado por:		Fecha	AAAA	MM	DD				
Aprobado por:		Fecha	AAAA	MM	DD				
Breve descripción del Proyecto									
Ubicación del Proyecto									
Supuestos del Proyecto									
Riesgos / Restricciones									
Hitos del proyecto / Fechas		Fecha de Inicio							
		AAAA	MM	DD					
		Fecha prevista de Finalización							
		AAAA	MM	DD					
Costo estimado del Proyecto		Tipo de Cambio							
		Fecha							
Registro de Interesados									
Nombre		Rol		Expectativa		Estrategia		Influencia	Poder
Autorización del Proyecto									
Patrocinador				Director del Proyecto					
Nombre				Nombre					
Firma				Firma					
Fecha	AAAA-MM-DD			Fecha	AAAA-MM-DD				
Escala: 1 - Muy baja 2 - Baja 3 - Media 4 - Alta 5 - Muy alta									
Pág. 01									

5.1.2 *Procesos de Planificación*

Se presentan los procesos de Planificación, que permiten determinar el alcance del proyecto, definir los objetivos y las acciones a tomar para alcanzarlos.

5.1.2.1 **Recopilar requisitos, definir el alcance y elaborar la EDT.**

- ***Descripción***

Recopilar requisitos es el proceso de identificar, documentar y gestionar lo que los interesados necesitan y quieren del proyecto. Este proceso define el alcance del proyecto. Definir el alcance es el proceso de describir el proyecto con detalle, incluyendo sus límites y cómo se aceptarán. Crear la EDT es el proceso de dividir el proyecto en partes más pequeñas y manejables. Este proceso muestra lo que se debe entregar y ayuda a planificar, ejecutar, monitorear y controlar el proyecto.

- ***Flujo de proceso***

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.6).

Cuadro 5.6. *Flujo del proceso Recopilar requisitos, definir el alcance y elaborar la EDT.*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Acta de constitución del proyecto (IN-01-03)• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)• Documentos del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Análisis de datos• Reuniones• Recopilación de datos• Toma de decisiones• Descomposición• Graficación de EDT	<ul style="list-style-type: none">• Alcance del proyecto (AL-02-01)• Solicitud de información (RFI) (AL-02-02)

- ***Procedimiento***

- El director de proyecto compila la información del proyecto a través de los documentos existentes (planos, minutas con el cliente, entre otros), el acta de constitución del proyecto, los FAO y APO.
- Director de proyecto analiza la información a través de métodos como el juicio experto, tormenta de ideas, análisis de los datos obtenidos y toma de decisiones, para determinar los requisitos solicitados por el proyecto.
- Una vez definidos los requisitos, el director de proyecto plantea los entregables del proyecto y los recursos requeridos para cada fase.
- En situaciones donde existen dudas sobre el alcance, alguna especificación, o cualquier otro tipo de información que no sea clara, el director de proyecto utiliza la plantilla de solicitud de información (RFI por sus siglas en inglés) con código AL-02-02, mostrada en la Figura 5.5.
 - Se ingresa el nombre de la persona y empresa que realiza la consulta y fecha límite para la respuesta.
 - Se detalla la consulta a realizar y se incluyen documentos de apoyo a la consulta realizada.
 - Se indica el nombre y empresa responsables de responder la consulta.
 - Una vez se obtiene la respuesta, se incluye el dato junto con la respuesta correspondiente y cualquier documento que respalde la respuesta dada.

Figura 5.5. AL-02-02. Plantilla de solicitud de información (RFI)

Constructora ABC		AL-02-02 / ###	v.01
SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI)			
Nombre del Proyecto		Fecha	
Patrocinador		AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto			
Título de la Consulta		Consecutivo	Revisión
Indicar un título relacionado con la consulta a realizar			
Consulta recibida de:	Empresa:	Fecha Límite de Respuesta	
Indicar nombre de quién realiza la consulta	Indicar nombre de la empresa que realiza la consulta	AAAA-MM-DD	
Detalle de la Consulta			
Detallar cuál es la consulta que debe ser aclarada por parte del cliente o diseñador. Proveer toda la información necesaria para poder obtener la información correcta que se busca.			
Documentos de apoyo a la consulta			
Se adjunta al documento cualquier archivo o documentación que se requiera para explicar la duda consultada.			
Asignado de la Consulta	Empresa:	Fecha de Respuesta	
Se indica nombre de persona responsable de responder la consulta realizada	Se indica empresa para la cual labora la persona responsable de responder la consulta, si aplica.	AAAA-MM-DD	
Respuesta a la Consulta			
La persona responsable de responder la consulta indica la respuesta con todos los detalles que se requieran para aclarar por completo la consulta realizada. Puede hacer referencia a documentos adjuntos en el siguiente cuadro.			
Documentos de apoyo a la respuesta			
Se adjuntan los documentos que la persona que responde considere que complementan la respuesta dada. Se adjuntan en el formato que la persona que responde considere adecuado y que no genere problemas a la persona que hizo la consulta.			
			Pág. 01

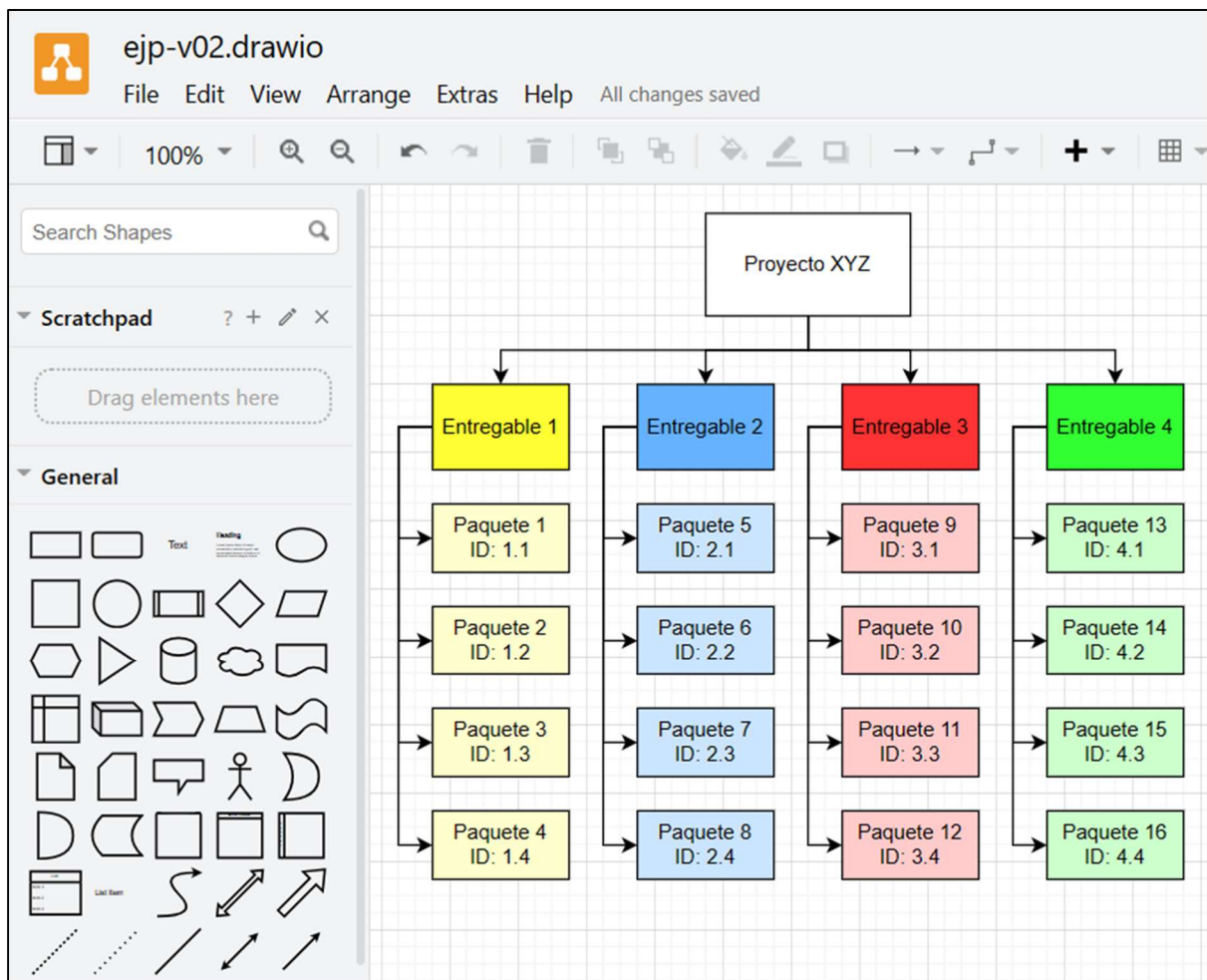
- Cuando la lista definitiva de alcance es aprobada por parte del director de proyecto se asignan identificadores para cada entregable que permitan identificarlo a lo largo del desarrollo del proyecto.
 - Se identifican y definen los recursos que requerirá cada entregable individual.
 - La información obtenida de este proceso es especificada en la plantilla “Alcance del proyecto” (AL-02-01) mostrada en la Figura 5.6.

Figura 5.6. AL-02-01. Alcance del proyecto

Constructora ABC		AL-02-01 / ###	v.01	
ALCANCE DEL PROYECTO				
Nombre del Proyecto		Fecha		
Patrocinador		AAAA-MM-DD		
Director del Proyecto				
Enunciado del Alcance del Proyecto				
Descripción: Se describe detalladamente en prosa el alcance del proyecto. Entregables: Se indica en prosa los entregables identificados del alcance del proyecto. Criterios Aceptación: Se indica en prosa cuáles serán los parámetros de calidad de los entregables. Exclusiones: Se indica detalladamente en prosa las exclusiones del alcance del proyecto.				
Objetivos				
Se enumeran los objetivos del proyecto, de acuerdo con el alcance identificado.				
Diccionario de la EDT				
ID	Entregable	Descripción	Recursos	Criterios Calidad
		Se da un código único a cada entregable del proyecto		
		Se asigna un nombre corto pero descriptivo del entregable		
		Se describe con detalle el entregable		
	Se indican los cursos requeridos para la obtención del entregable.			
	Se detallan los parámetros de calidad específicos para cada entregable.			
Exclusiones				
Restricciones				
Se especifican las restricciones que se detectan para el desarrollo del proyecto.				
Patrocinador: Se indica nombre del patrocinador o cliente.			Firma:	
Director de Proyecto: Se indica nombre del director de proyecto.			Firma:	
				Pág. 01

- El director de proyecto define el diccionario de la EDT.
 - Se grafica la EDT para que sirva como apoyo visual al proceso de gestión del proyecto.
 - Utiliza el sitio web gratuito draw.io para este propósito.
 - La herramienta permite a través de una interfaz web la elaboración de diagramas que permitan visualizar la EDT del proyecto.
 - Se muestra un ejemplo de la interfaz en la Figura 5.7.
 - Se incluye guía de uso del software draw.io en el Anexo 5.

Figura 5.7. Herramienta draw.io para graficar la EDT del proyecto



- Para el documento AL-02-01, el director de proyecto desarrolla inicialmente las primeras 4 columnas del diccionario de la ETD.
- El director del proyecto determina los parámetros de calidad de los entregables.
- Incluye los parámetros de calidad de los entregables en la quinta columna del diccionario de la ETD.
- La quinta columna es un insumo para el desarrollo del plan de gestión de la calidad (CA-02-01).

5.1.2.2 Definir las actividades, secuenciarlas y estimar la duración

- **Descripción**

Definir las actividades es el proceso de identificar y documentar lo que se debe hacer para entregar el proyecto. Este proceso separa los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que facilitan la gestión del proyecto. Secuenciar las actividades es el proceso de conocer y documentar la relación y el orden de las actividades del proyecto para optimizar el trabajo con las restricciones del proyecto. Estimar la duración de las actividades es el proceso de calcular los períodos de trabajo y el tiempo requeridos para cada actividad con los recursos previstos.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.7).

Cuadro 5.7. *Flujo del proceso definir las actividades, secuenciarlas y estimar la duración*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto (AL-02-01) • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Reuniones • Determinación de Precedencias • Adelantos y retrasos • Diagramación de precedencias • Secuenciar actividades • Microsoft Project • Determinación de hitos • Duración • Estimación análoga, paramétrica, ascendente, basadas en tres valores • Toma de decisiones • Microsoft Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de actividades y atributos (CR-02-01)

- ***Procedimiento***

- Utilizando el listado de entregables determinado en el alcance del proyecto (AL-02-01), el director de proyecto revisa la precedencia de las actividades que lo conforman, así como la determinación de restricciones entre las actividades y posibles adelantos o retrasos de actividades.
- En este proceso una herramienta que puede ser utilizada es el juicio experto, con el cual es posible proponer, revisar y corregir las actividades y su precedencias.
- A través de juicio de experto, el director de proyecto genera la precedencia de actividades.
- El asistente de ingeniería ingresa al software Microsoft Project la precedencia de actividades. Se incluye una guía breve de uso del software en el Anexo 4.
- El software automáticamente genera un diagrama de Gantt que muestra de forma gráfica la precedencia propuesta.
- El director de proyecto define el listado de hitos relevantes del proyecto y define fechas estimadas para su cumplimiento.
- El director de proyectos define la duración de las actividades a través de herramientas y técnicas tales como juicio de expertos, la estimación análoga, la estimación paramétrica, la estimación basada en tres valores y la estimación ascendente.
- El asistente de ingeniería tabula la duración de las actividades, hitos de proyecto y fechas de inicio en la plantilla “Listado de actividades” (CR-02-01) mostrado en la Figura 5.8, incluye la identificación (“ID”) del entregable del EDT correspondiente a la actividad, y la ID asignada a cada actividad.

Figura 5.8. CR-02-01. Listado de actividades y atributos

Constructora ABC				CR-02-01 / ###		v.01
LISTADO DE ACTIVIDADES						
Nombre del Proyecto						Fecha
Patrocinador						AAAA-MM-DD
Director del Proyecto						
Actividades y Atributos						
ID Entregable (EDT)	ID Actividad	Nombre de Actividad	Descripción	Predecesora	Fecha Inicio	Duración
← Se indica ID único del entregable						
	← Se asigna un ID único a cada actividad asociada a un entregable					
		← Se asigna un nombre a la actividad asociada a un entregable				
			← Se describe la actividad			
				→ Se indica la actividad predecesora		
					→ Se indica la fecha planificada de inicio de la actividad	
						→ Se indica la duración planificada de la actividad
LISTA DE HITOS						
Hito	Fecha Estimada	Oligatorio u Opcional	Observaciones			
← Se detalla el hito establecido para el proyecto						
	← Se indica fecha planeada para el cumplimiento del hito					
		→ Se indica si el hito es obligatorio u opcional				
			→ Se indica cualquier observación que se considere relevante			
Director de Proyecto:				Firma:		
Pág. 01						

5.1.2.3 Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo

- **Descripción**

Este proceso gestiona los riesgos individuales del proyecto en cuatro pasos: identificación, análisis, planificación y respuesta. El primer paso reconoce los riesgos y sus fuentes, y los documenta. El segundo paso prioriza los riesgos según su probabilidad e impacto, y enfoca los esfuerzos en los más importantes. El tercer paso cuantifica el efecto combinado de los riesgos y otras incertidumbres sobre los objetivos del proyecto, y apoya la planificación de la respuesta a los riesgos. El cuarto paso desarrolla opciones, estrategias y acciones para abordar el riesgo general y los riesgos individuales del proyecto, y asigna recursos e incorpora actividades al plan del proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.8).

Cuadro 5.8. *Flujo del proceso Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Listado de actividades y atributos (CR-02-01)• Documentos del proyecto• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Recopilación de datos• Análisis de datos• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01)

- **Procedimiento**

- El director de proyecto realiza un análisis inicial de los documentos del proyecto, las FAO y APO, y principalmente del listado de actividades y atributos (CR-02-01).
- Identificar, codificar y categorizar los posibles riesgos del proyecto, a través de herramientas como la tormenta de ideas (“brainstorming”), juicio de expertos, análisis de causa raíz, determinación de supuestos, entre otros.
- Utilizar la plantilla de matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01) para elaborar el listado de riesgos detectados. Se muestra en la Figura 5.9.

Figura 5.9. RI-02-01. Matriz de gestión de riesgos del proyecto

Constructora ABC						RI-02-01 / ###	v.01		
MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO									
Nombre del Proyecto						Fecha			
Patrocinador						AAAA-MM-DD			
Director del Proyecto									
Identificación y Categorización			Evaluación del Riesgo			Respuesta al Riesgo			
ID	Descripción del Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Calificación	Descripción de la contingencia	Mitigación		
							Costo	Tiempo	
Se asigna un ID único al riesgo	Se describe detalladamente el riesgo identificado	() Tiempo	Se marca con X los tipos de riesgos asociados						
		() Costo							
		() Calidad							
			Se indica la probabilidad de ocurrencia						
			Se indica el grado de impacto esperado						
			Se indica el valor de la calificación del riesgo						
			Se describe la respuesta a la materialización del riesgo identificado						
		() Costo	Se cuantifica el costo de la medida de mitigación						
		() Calidad	Se cuantifica el impacto en tiempo de la medida de mitigación						
Director de Proyecto:						Firma:			
Pág. 01									

- El director de proyecto define una escala de rango con base en la cual se calificarán el impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo. Se utiliza el juicio experto. Se muestra un ejemplo la definición de escalas en la Figura 5.10.
 - Las probabilidades de impacto de las diferentes áreas (tiempo, costo, calidad) se muestran en un mismo cuadro para facilitar la presentación de la información, no implica correspondencia de escenarios en una misma fila.
 - En el caso de un escenario que combine dos o tres tipos de impacto, rige el de mayor probabilidad de ocurrencia.
 - Se aclara que, para ejemplificar la aplicación de las herramientas, se utilizan datos de un proyecto ficticio con duración de 40 semanas y un costo de \$100.000.

Figura 5.10. Ejemplo de definición de escala de probabilidad e impacto

Definición de Escala de Probabilidad e Impacto					
Escala	Impacto			Probabilidad	
	Tiempo (semanas)	Costo (\$)	Alcance		
5	$\Delta > 6$	$\Delta > \$10\,000$	Puede provocar el cierre del proyecto.	Muy Alta	$P > 75\%$
4	$4 < \Delta < 6$	$\$7\,000 < \Delta < \$10\,000$	Provoca la pérdida de confianza del cliente, pero el proyecto continúa.	Alta	$50\% < P < 75\%$
3	$2 < \Delta < 4$	$\$4\,000 < \Delta < \$7\,000$	Afectación a los objetivos del proyecto.	Mediana	$25\% < P < 50\%$
2	$1 < \Delta < 2$	$\$1\,000 < \Delta < \$4\,000$	Impacto menor en los entregables.	Baja	$10\% < P < 25\%$
1	$\Delta < 1$	$\Delta < \$1\,000$	Impacto a nivel interno, no afecta el proyecto.	Muy Baja	$1\% < P < 10\%$
0	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto.	Nula	$P < 1\%$

- El director de proyecto define en conjunto con el cliente los montos (o porcentajes) de variación respecto a las líneas base inadmisibles para el proyecto.
 - El impacto en costo y tiempo se miden con respecto a la línea base.
 - El impacto en calidad se define de forma verbal.

- Dividir los rangos de impacto y asignarlos a la escala de calificación definida, asignando los menores valores de calificación a las variaciones menores, y las calificaciones mayores a las variaciones mayores.
- Definir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo tomando en cuenta la misma escala de calificaciones.
- Asignar rangos de porcentaje de probabilidad de ocurrencia a cada escala de calificación.
- Asignar los menores valores de calificación a los rangos de probabilidad menores, y las calificaciones mayores a los rangos de probabilidad mayores.
- Definir en conjunto con el cliente el umbral de tolerancia al riesgo recomendada para la definición de las acciones a tomar respecto a la materialización de los posibles riesgos del proyecto.
- De acuerdo con el apetito de riesgo del cliente y de la organización, definir una escala en la que el valor menor es cero y el valor mayor corresponde al producto de los dos valores mayores de calificación de Probabilidad e Impacto. Se muestra un ejemplo en la Figura 5.11, donde se define una escala de 0 a 25. El valor mínimo corresponde a 0 y el máximo corresponde a $5 \times 5 = 25$.
- La escala es personalizable según el criterio del director de proyecto.
- En conjunto con el cliente o patrocinados, definir la calificación máxima a partir de la cual se recomienda evitar el riesgo a toda costa.
- Subdividir la escala de acuerdo con la tolerancia a la ocurrencia de cada situación.

Figura 5.11. Ejemplo de Escala de umbrales de riesgo

Escala de umbrales de Riesgo de Constructora ABC		
<i>Puntaje = Probabilidad × Impacto</i>		
Puntaje	Codificación de Color	Recomendación de Respuesta
0		Aceptación pasiva
4		Aceptación activa
10		Mitigar
16		Transferir
20		Evitar
25		

- Graficar en una matriz la interacción entre calificaciones de Probabilidad e Impacto, de forma que se facilita la visualización de los umbrales de riesgo definidos. Se muestran ejemplos de matriz de impacto en las Figuras 5.12, 5.13 y 5.14.

Figura 5.12. Ejemplo de Matriz de Impacto en Tiempo

Matriz de Impacto en Tiempo								
			Impacto en Tiempo					
			Muy Alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy Bajo	Nulo
			$\Delta > 6$	$4 < \Delta < 6$	$2 < \Delta < 4$	$0,8 < \Delta < 2,4$	$\Delta < 0,8$	Sin impacto
Probabilidad	Muy Alta	$P > 75\%$	25	20	15	10	5	0
	Alta	$50\% < P < 75\%$	20	16	12	8	4	0
	Mediana	$25\% < P < 50\%$	15	12	9	6	3	0
	Baja	$10\% < P < 25\%$	10	8	6	4	2	0
	Muy Baja	$1\% < P < 10\%$	5	4	3	2	1	0
	Nula	$P < 1\%$	0	0	0	0	0	0

Figura 5.13. Ejemplo de Matriz de Impacto en Costo

Matriz de Impacto en Costo								
		Impacto en Costo						
		Muy Alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy Bajo	Nulo	
		$\Delta > \$10\,000$	$\$7\,000 < \Delta < \$10\,000$	$\$4\,000 < \Delta < \$7\,000$	$\$1\,000 < \Delta < \$4\,000$	$\Delta < \$1\,000$	Sin impacto	
Probabilidad	Muy Alta	$P > 75\%$	25	20	15	10	5	0
	Alta	$50\% < P < 75\%$	20	16	12	8	4	0
	Mediana	$25\% < P < 50\%$	15	12	9	6	3	0
	Baja	$10\% < P < 25\%$	10	8	6	4	2	0
	Muy Baja	$1\% < P < 10\%$	5	4	3	2	1	0
	Nula	$P < 1\%$	0	0	0	0	0	0

Figura 5.14. Ejemplo de Matriz de Impacto en Calidad

Matriz de Impacto en Calidad								
		Impacto en Calidad						
		Muy Alto	Alto	Mediano	Bajo	Muy Bajo	Nulo	
		Impacto muy significativo sobre el alcance del	Impacto significativo sobre el alcance del	Impacto medio en el alcance del proyecto	Impacto menor sobre el alcance	Impacto mínimo casi nulo en el alcance	Ningún impacto en el proyecto	
Probabilidad	Muy Alta	$P > 75\%$	25	20	15	10	5	0
	Alta	$50\% < P < 75\%$	20	16	12	8	4	0
	Mediana	$25\% < P < 50\%$	15	12	9	6	3	0
	Baja	$10\% < P < 25\%$	10	8	6	4	2	0
	Muy Baja	$1\% < P < 10\%$	5	4	3	2	1	0
	Nula	$P < 1\%$	0	0	0	0	0	0

- El director de proyecto analiza cada riesgo individualmente para calificarlo de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto que puede tener sobre el proyecto, con base en las calificaciones definidas en definición de escalas de impacto y probabilidad.
- Anotar los resultados del análisis en la matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01), Figura 5.9.
- Definir la respuesta a cada uno de los riesgos determinados.
 - Se recomienda que corresponda con la calificación que haya obtenido según la escala de umbrales.
- Definir las contingencias en costo y tiempo para responder ante la materialización del riesgo.
 - Se hace uso de herramientas tales como lluvia de ideas, criterio experto, información de la base de datos de la organización (CS-00-01), lecciones aprendidas, entre otras fuentes.
 - Valorar la mitigación del riesgo en vez de evitarlo, en los casos donde el costo que no pueda ser asumido por el proyecto.

- Anotar los resultados del análisis en la matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01), Figura 5.9.

5.1.2.4 Desarrollar el cronograma

- **Descripción**

Desarrollar el cronograma es el proceso de crear un modelo de programación para el proyecto a partir del análisis de las actividades, las duraciones, los recursos y las restricciones del cronograma. Este proceso beneficia al proyecto al generar un modelo de programación con las fechas planificadas para terminar las actividades de este.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.9).

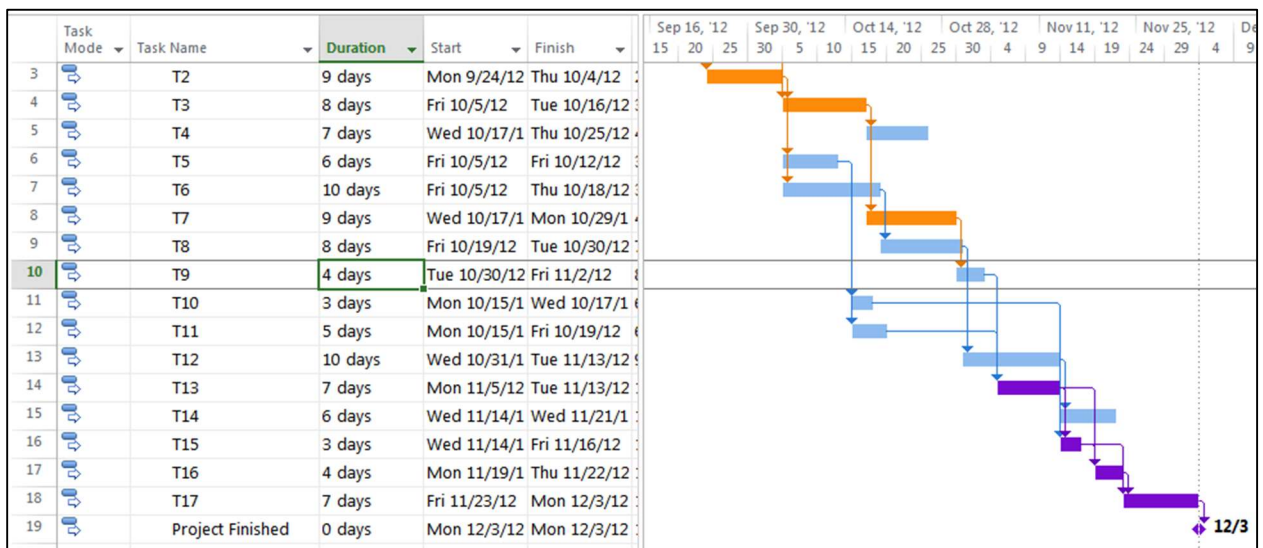
Cuadro 5.9. *Flujo del proceso desarrollar el cronograma*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Listado de actividades y atributos (CR-02-01) • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) • Documentos del proyecto • Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01) 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la red del cronograma • Método de ruta crítica • Análisis de datos • Compresión del cronograma • Microsoft Project 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea base del cronograma del proyecto en formato “Microsoft Project”, con diagrama Gantt (CR-02-04)

- **Procedimiento**

- El asistente de ingeniería ingresa al documento de Microsoft Project generado en la sección 5.1.2.2 las fechas de inicio y duraciones definidas en la plantilla “Listado de actividades y atributos” (CR-02-01).
 - Se incluye una guía breve de uso del software en el Anexo 4.
- El director de proyectos valora a través de juicio de expertos si deben tomarse consideraciones especiales respecto a la información provista por la matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01).
- El director de proyecto ajusta el archivo de Microsoft Project a través de técnicas como adelantos, atrasos, intensificación, ejecución rápida. Se busca optimizar la duración del proyecto y la ruta crítica.
- Se define el calendario de trabajo en conjunto con el cliente.
- El asistente de ingeniería guarda el archivo aprobado de cronograma de Microsoft Project bajo el nombre “Línea base del cronograma del proyecto”, con código CR-02-04.
 - Se muestra ejemplo de diagrama de Gantt generado a través del software Microsoft Project, en la Figura 5.15.

Figura 5.15. Ejemplo de línea base del cronograma del proyecto, elaborado en Microsoft Project (CR-02-04)



5.1.2.5 Estimar los costos y determinar el presupuesto

- **Descripción**

Estimar los costos es el proceso de calcular el costo de los recursos para hacer el trabajo del proyecto. Este proceso determina el dinero necesario para el proyecto. Por su parte, determinar el presupuesto es el proceso de agregar los costos estimados de las actividades o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos aprobada. Este proceso determina la línea base de costos para monitorear y controlar el proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.10).

Cuadro 5.10. *Flujo del proceso estimar los costos*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Listado de actividades y atributos (CR-02-01) • Matriz de riesgos (RI-02-01) • Línea base del cronograma del proyecto en formato “Microsoft Project”, con diagrama Gantt (CR-02-04) • Base de datos de precios de la organización (CS-00-01). • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Agregación de costos • Toma de decisiones • Cuadro de Excel de la organización para calcular costos de actividades e Indirectos (CS-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimación de los costos (CS-02-01) • Línea base de costos (CS-02-02)

- **Procedimiento**

- El asistente de ingeniería cuantifica las actividades y define unidad de medida, con base en el listado de actividades y atributos (CR-02-01).

- A través del documento de Excel de la organización (CS-00-02) de estimación de precios con base en la base de datos, se determina la suma de costos de materiales y mano de obra, y se anotan en la plantilla de estimación de costos (CS-02-01).
- Se estima el porcentaje del costo que representa cada actividad respecto al total.
- Se incluyen los costos determinados para las respuestas de mitigación de riesgos en la “matriz de gestión de riesgos del proyecto” (RI-02-01).
- Se totalizan los costos de actividades y respuestas a riesgos, y se ingresan los datos a la plantilla “Estimación de costos de las actividades” (CS-02-01), se muestra en la Figura 5.16.

Figura 5.16. CS-02-01. Estimación de costos de las actividades

Constructora ABC				CS-02-01 / ###	v.01
ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES					
Nombre del Proyecto				Fecha	
Patrocinador				AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto					
Actividades de acuerdo con el cronograma					
ID	Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Subtotal	% del Total
←	Se indica el ID único de la actividad				
	←	Se indica el nombre de la actividad			
		←	Se cuantifica la actividad		
	→	Se indica la unidad de la cuantificación			
			→	Se indica el costo de la actividad	
				→	Se indica el porcentaje que representa del total del costo de actividades
Total (Actividades)				Sumatoria de costo de actividades	
Respuestas a los riesgos del proyecto (Contingencias)					
ID	Riesgo	Costo Subtotal	% del Total		
←	Se indica el ID único del riesgo identificado				
	←	Se indica el nombre riesgo identificado			
		→	Se indica el costo de la medida de mitigación del riesgo		
				→	Se indica el porcentaje que representa del total del costo de medidas de mitigación
Total (Contingencias)				Sumatoria de costo de medidas de mitigación	
Gran Total				Sumatoria de actividades y medidas de mitigación	100%
Director de Proyecto:				Firma:	
Pág. 01					

- El asistente de ingeniería completa la plantilla “línea base de costos” (CS-02-02). Se muestra en la Figura 5.17.
 - traslada el desglose de actividades y costos a la plantilla CS-02-02.
 - Traslada las fechas de inicio y finalización de las actividades de la línea base del cronograma (CR-02-04)
 - Traslada los costos asociados a las respuestas a los riesgos determinados en la plantilla RI-02-01.
- El director de proyecto aprueba el documento.

Figura 5.17. CS-02-02. Línea base de costos

Constructora ABC		CS-02-02 / ###	v.01	
LINEA BASE DE COSTOS				
Nombre del Proyecto		Fecha		
Patrocinador		AAAA-MM-DD		
Director del Proyecto				
Actividades de acuerdo con el cronograma				
ID	Actividad	Subtotal	Fecha Inicio	Fecha Fin
← Se indica el ID único de la actividad				
	← Se indica el nombre de la actividad			
	Se indica el costo de la actividad →			
	Se indica la fecha planeada de inicio →			
	Se indica la fecha planeada de finalización →			
Total (Actividades)		Se suma el total del costo de actividades.		
Respuestas a los riesgos del proyecto (Contingencias)				
ID	Riesgo	Subtotal	Fecha Inicio	Fecha Fin
← Se indica el ID único de la actividad				
	← Se indica el nombre de la actividad			
	Se indica el costo de la actividad →			
	Se indica la fecha planeada de inicio →			
	Se indica la fecha planeada de finalización →			
Total (Riesgos)				
GRAN TOTAL				
Director de Proyecto:		Firma:		
				Pág. 01

5.1.2.6 Planificar la gestión de la calidad

- **Descripción**

Este proceso define y documenta la calidad del proyecto y sus entregables. Así se muestra cómo se cumplirán los requisitos y/o estándares de calidad. Este proceso orienta y dirige la calidad del proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.11).

Cuadro 5.11. *Flujo del proceso planificar la gestión de la calidad*

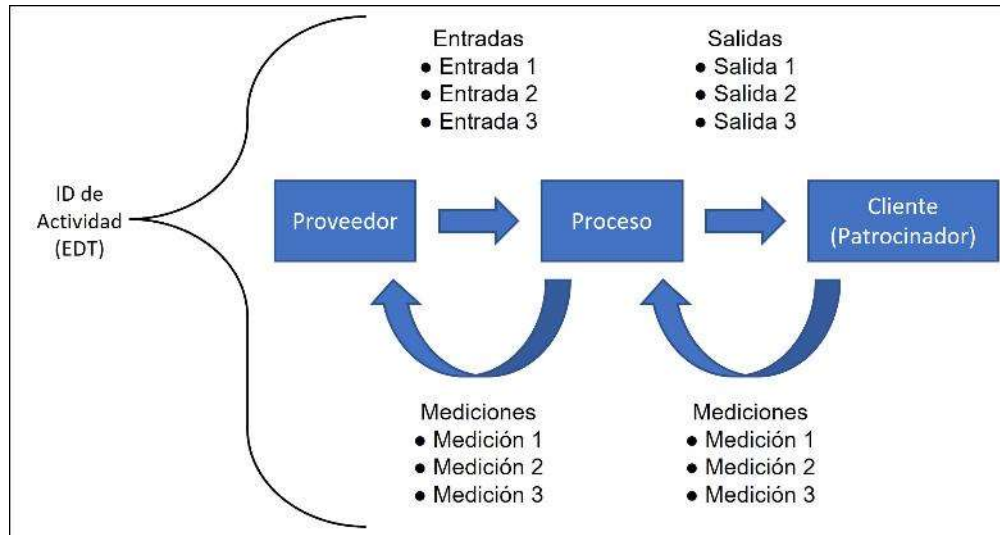
Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución (IN-01-03) • Alcance del proyecto (AL-02-01) • Matriz de riesgos (RI-02-01) • Línea base del cronograma del proyecto (CR-02-04) • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) • Documentos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Recopilación de datos • Planificación de pruebas e inspección • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de calidad (CA-02-01)

- **Procedimiento**

- El director de proyecto determina los tipos de revisiones requeridas y parámetros de calidad para los entregables detallados en la matriz “alcance del proyecto” (AL-02-01). Se utilizan las siguientes técnicas
 - Juicio de experto
 - Diagramas de flujos tipo SIPOC (siglas en inglés para proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes). Permite visualizar gráficamente un proceso, los actores de este y sus etapas, lo cual permite determinar en qué

momentos se requiere realizar una revisión de control de calidad. Se muestra ejemplo en la Figura 5.18.

Figura 5.18. Diagrama SIPOC



- Se deben tomar en cuenta los riesgos identificados en la matriz de riesgos (RI-02-01).
- El asistente de ingeniería llena la plantilla “plan de gestión de la calidad” (CA-02-01) mostrada en la Figura 5.19 con la siguiente información:
 - Revisiones para cada etapa de las actividades constructivas
 - Estándares aplicables
 - Responsable
 - Equipo / herramienta requerida
 - Unidad de medición
 - Umbral de tolerancia
 - Entre otros.
- El director de proyecto aprueba el documento.

Figura 5.19. CA-02-01. Plan de Gestión de la Calidad

Constructora ABC							CA-02-01 / ###	v.01		
PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD										
Nombre del Proyecto							Fecha			
Patrocinador							AAAA-MM-DD			
Director del Proyecto										
Estándares Aplicables										
Tipo de Actividad	Estándar de referencia									
Se indica el tipo de actividad (Obra gris, pintura, enchapes, etc.)	Se indican los estándares, normativas o referencias que aplican para el tipo de actividad, que permitan verificar el grado de calidad del producto final.									
Pruebas / Inspecciones y Métricas de Calidad por Actividad										
ID	Actividad	Prueba / Inspección Req.	Responsable	Equipo o Herramienta Requerido.	Umbral Tolerancia	Unidad Medición	Defectos / Un. Med.	Fin según cronogr.	Costo Real	
← Se indica el ID único de la actividad										
	← Se indica el nombre de la actividad									
		← Se indica el tipo de prueba o revisión que se debe aplicar para confirmar que se cumple con el estandar de calidad requerida.								
			← Se indica la persona responsable en sitio de aplicar las pruebas de calidad correspondientes							
				← Se indica el equipo o herramientas necesarias para realizar la prueba de calidad correspondiente						
					→ Se indica el umbral de tolerancia en la evaluación de calidad de la actividad					
						→ Se indica la unidad que se utilizará para cuantificar el grado de cumplimiento de calidad de la actividad				
							→ Se indica la cantidad de defectos aceptados pr unidad de medición (si aplica)			
								→ Se indica fecha planificada de finalización de revisión de calidad para la actividad		
									→ Se indica el costo estimado para la inspección de calidad de la actividad	
Director de Proyecto:			Firma:							

5.1.2.7 Planificar la Gestión de las comunicaciones

- **Descripción**

Este proceso elabora y documenta un plan de comunicación del proyecto según las necesidades de información de los interesados, los recursos de la organización y el proyecto. El beneficio clave de este proceso es una estrategia documentada para comunicar información relevante a los interesados de manera oportuna y efectiva.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.12).

Cuadro 5.12. *Flujo del proceso planificar la gestión de las comunicaciones*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• IN-01-03. Acta de constitución del proyecto• Listado de actividades y atributos (CR-02-01)• Documentos del proyecto• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Análisis de requisitos de comunicación• Tecnología de la comunicación• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Matriz RACI (CM-02-01)• Plan de gestión de las comunicaciones (CM-02-02)

- **Procedimiento**

- El director de proyectos identifica detalladamente los interesados internos (pertenecientes a la organización o consultores directos) y externos del proyecto. Se apoya en las siguientes herramientas:
 - Juicio experto
 - Cuestionarios

- Tormenta de ideas
 - Revisión de la información del proyecto
 - Reuniones con el cliente
 - Reuniones con autoridades competentes
 - Revisión de Listado de actividades y atributos (CR-02-01)
 - Revisión de Factores ambientales de la organización (PC-00-01)
 - Revisión de Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)
- El asistente de ingeniería elabora matriz RACI con involucrados internos, utiliza la plantilla “Matriz RACI” (CM-02-01), se muestra un ejemplo genérico en la Figura 5.20. Se detalla el significado de las siglas:
- R (responsable): quien realiza un trabajo o tarea
 - A (autoridad): quien verifica que la tarea se realice adecuadamente
 - C (consultor): brinda opinión experta
 - I (informado): actualizados sobre el desarrollo o resultado de la tarea

Figura 5.20. CM-02-01. Ejemplo de Matriz RACI

Constructora ABC		CM-02-01		v.01	
MATRIZ RACI					
Nombre del Proyecto:					
Patrocinador:					
Director del Proyecto:					
Documento	Constructora ABC				
	Gerente General	Asist. Ingeniería	Asist. Administrativo	Consultor Externo	
Correspondencia Contractual					
Hacia Patrocinador	A		R		
Hacia Contratista(s)	A		R		
Hacia ABC	I		I		
Avances de pago					
Tablas de Avance (Contratistas)	I		I		
Facturas de Avance (Contratistas)	I		I		
Reporte mensual de Facturación	RA				
Reporte mensual de Avances	A		R		
Facturaciones de Proveedores	A		R		
Informes de Trabajo					
Informe de Calidad	A	R			C
Informe de Desempeño del Trabajo	A	R	I		C
Informe de Cierre del Proyecto	A	R			
Solicitud de Cambios					
Solicitud Inicial	I	I	I		
Propuesta formal de Solicitud de Cambio	AI	RI	I		C
Aprobación de Solicitud de Cambio	AI	I	I		
Planos					
Nuevos Planos	I	I	I		
Adquisiciones					
Información Adicional (RFI)	A	R	R		
Submittal	A	R	R		
Aprobación de Submittal	I	I	I		C
Cotización (RFQ)	I	I	I		
Aprobación de RFQ	A	I	I		C
Propuesta (RFP)	I	I	I		
Aprobación de RFP	RA	I	I		

- Director de proyecto determina la estrategia de comunicación con los diferentes involucrados internos y externos del proyecto, a través de Juicio de expertos, análisis de requisitos de comunicación, e implementación de tecnología de la comunicación
- El asistente de ingeniería completa la plantilla “Plan de Comunicaciones” (CM-02-02). Se muestra un ejemplo genérico en la Figura 5.21. Se detalla proceso:
 - Se incluyen involucrados internos de la plantilla CM-02-01.
 - Se agregan los involucrados externos.
 - Se indican responsabilidades de respuesta y aprobación de la comunicación generada del proyecto
 - Se indica medio y periodicidad de la comunicación
 - Necesidades de comunicación dependen de cada proyecto individual.

Figura 5.21. CM-02-02. Plan de Comunicaciones

Constructora ABC			PLAN DE COMUNICACIONES							CM-02-02 / ###	V.01					
Nombre del Proyecto:			Persona que elabora el documento final Persona que elabora el borrador							Destinatario y responsable de responder Persona copiada en la comunicación						
Patrocinador:																
Director del Proyecto:																
Documento	Canal de Comunicación	Frecuencia	Autor							Receptor						
			Constructora ABC			Patrocinador		Contratistas		Constructora ABC			Patrocinador		Contratistas	
			Gerente General	Asist. Ingeniería	Asist. Administrativo	Representante	Diseñador(es)	Inspector(es)	Contratista(s)	Gerente General	Asist. Ingeniería	Asist. Administrativo	Representante	Diseñador(es)	Inspector(es)	Contratista(s)
Correspondencia Contractual																
Hacia Patrocinador	Correo electrónico + físico	Según se requiera														
Hacia Contratista(s)	Correo electrónico + físico	Según se requiera														
Hacia ABC	Correo electrónico + físico	Según se requiera														
Avances de pago																
Tablas de Avance	Correo electrónico	Bisemanal														
Facturas de Avance	Correo electrónico	Bisemanal														
Reporte mensual de Facturación	Correo electrónico	Mensual														
Reporte mensual de Avances	Correo electrónico	Mensual														
Facturaciones de Proveedores	Correo electrónico	Bisemanal														
Informes de Trabajo																
Informe de Calidad	Documentación interna	Según se requiera														
Informe de Desempeño del Trabajo	Correo electrónico	Bisemanal														
Informe de Cierre del Proyecto	Documentación interna	Al cierre del proyecto														
Solicitud de Cambios																
Solicitud Inicial	Correo electrónico	Según se requiera														
Propuesta formal de Solicitud de Cambio	Correo electrónico	Según se requiera														
Aprobación de Solicitud de Cambio	Correo electrónico	Según se requiera														
Planos																
Nuevos Planos	Correo electrónico	Según se requiera														
Adquisiciones																
Información Adicional (RFI)	Correo electrónico	Según se requiera														
Submittal	Correo electrónico	Según se requiera														
Aprobación de Submittal	Correo electrónico	Según se requiera														
Cotización (RFQ)	Correo electrónico	Según se requiera														
Aprobación de RFQ	Correo electrónico	Según se requiera														
Propuesta (RFP)	Correo electrónico	Según se requiera														
Aprobación de RFP	Correo electrónico	Según se requiera														
Director de Proyecto:		Firma:														

5.1.2.8 Desarrollar plan para la dirección del proyecto

- **Descripción**

El plan para la dirección del proyecto es el documento que define cómo se ejecuta, monitorea, controla y cierra el proyecto. Incluye los planes de gestión de las diferentes áreas de conocimiento y las líneas base del proyecto en cuanto a alcance, tiempo y costo.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.13).

Cuadro 5.13. Flujo del proceso desarrollar plan para la dirección del proyecto

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Acta de constitución del proyecto (IN-01-03)• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)• Documentos del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Recopilación de datos• Habilidades interpersonales y de equipo• Toma de decisiones• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)

- **Procedimiento**

- El director de proyectos recopila la información disponible organizacional, del entorno y del proyecto, incluyendo:
 - Acta de constitución del proyecto (IN-01-03).
 - Factores ambientales de la organización (PC-00-01).
 - Activos de los procesos de la organización (PC-00-02).
 - Documentos del proyecto.

- A través del juicio de experto, reuniones con el equipo de trabajo, y toma de decisiones, el director de proyecto determina la estructura que tendrá el plan para la dirección del proyecto.
 - Fases del proyecto, entregables, requisitos de inicio y cierre de fase.
 - Procesos, nivel de implementación, herramientas y técnicas, entradas, modo de trabajo, salidas.
 - Enfoque de trabajo
 - Gestión de línea base
 - Planes adjuntos al plan de dirección de proyectos.
- El asistente administrativo completa con la información procesada la plantilla “Plan para la Dirección del Proyecto” (IN-02-01), ver Figura 5.14.
- El director de proyecto aprueba el documento.

Cuadro 5.14. IN-02-01. Plan para la Dirección del Proyecto

Constructora ABC		AL-02-01 / ###	v.01		
PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO					
Nombre del Proyecto			Fecha		
Patrocinador			AAAA-MM-DD		
Director del Proyecto					
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO Y ENFOQUE MULTIFASE					
CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		ENFOQUE MULTIFASE			
FASE DEL PROYECTO	ENTREGABLE	REQUISITOS DE INICIO DE FASE	REQUISITOS DE CIERRE DE FASE		
Preconstrucción	Acta de constitución del proyecto (IN-01-03) Alcance del proyecto (AL-02-01) Listado de actividades y atributos (CR-02-01) Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01) Línea base del cronograma (CR-02-04) Línea base de costos (CS-02-02) Plan de gestión de calidad (CA-02-01) Plan de gestión de las comunicaciones (CM-02-02)				
Ejecución	Registro de lecciones aprendidas (IN-03-01) Listado de proveedores seleccionados (AD-03-03) Contrato con contratistas (AD-03-01) Informes de calidad (CA-03-01) Informes de evento de no calidad (CA-03-02) Informe de desempeño del trabajo (IN-04-01) Solicitud de Cambios (IN-04-02). Acta de preentrega del proyecto (AL-04-01) Informe de cierre de proyecto (IN-05-03)	Depende de la aprobación de los entregables de preconstrucción y permisos institucionales	Depende de finalización de los detalles pendientes anotados en el acta de preentrega.		
Postventa	Registro de costos de atención de reclamaciones (PV-00-02)	Depende de la aprobación del informe de cierre de proyecto.	Concluye tras 1 año posterior a la entrega formal del proyecto.		
PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS					
Proceso	Nivel de implementación	Herramientas y técnicas	Entradas	Modo de Trabajo	Salidas
Determinar los Factores Ambientales de la Organización (FAO)	Al inicio del proyecto	•Juicio de Expertos •Reuniones Inspecciones	•FAO internos •FAO externos (proyecto)	•Reuniones de equipo de trabajo	•Factores Ambientales de la Organización (PC-00-01)
Determinar los activos de los procesos de la organización (APO)	Al inicio del proyecto	•Juicio de Expertos •Reuniones	•Procesos, políticas y procedimientos •Bases de conocimiento de la organización	•Reuniones de equipo de trabajo	•Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)
Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Al inicio del proyecto	•Juicio de expertos •Recopilación de datos •Habilidades interpersonales y de equipo •Toma de decisiones •Reuniones	•Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) •Documentos del proyecto	•Reuniones de equipo de trabajo y cliente	•Acta de constitución del proyecto (IN-01-03)
Recopilar requisitos, definir el alcance y elaborar la EDT.	Al inicio del proyecto	•Juicio de expertos •Análisis de datos •Reuniones •Recopilación de datos •Toma de decisiones •Descomposición •Graficación de EDT	•Acta de constitución del proyecto (IN-01-03) •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) •Documentos del proyecto	•Análisis de datos	•Alcance del proyecto (AL-02-01) •Solicitud de información (RFI) (AL-02-02)
Pág. 01					

Cuadro 5.14. IN-02-01. Plan para la Dirección del Proyecto (Cont.)

PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS					
Proceso	Nivel de implementación	Herramientas y técnicas	Entradas	Modo de Trabajo	Salidas
Recopilar requisitos, definir el alcance y elaborar la EDT.	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Juicio de expertos •Análisis de datos •Reuniones •Recopilación de datos •Toma de decisiones •Descomposición •Graficación de EDT 	<ul style="list-style-type: none"> •Acta de constitución del proyecto (IN-01-03) •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) •Documentos del proyecto 	•Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> •Alcance del proyecto (AL-02-01) •Solicitud de información (RFI) (AL-02-02)
Definir las actividades, secuenciarlas y estimar la duración	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Juicio de expertos •Reuniones •Determinación de Precedencias •Adelantos y retrasos •Diagramación de precedencias •Secuenciar actividades •Microsoft Project •Determinación de hitos •Duración •Estimación análoga •Estimación Paramétrica •Estimación Ascendente •Estimaciones basadas en tres valores •Toma de decisiones •Microsoft Excel 	<ul style="list-style-type: none"> •Alcance del proyecto (AL-02-01) •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	•Análisis de datos	•Listado de actividades y atributos (CR-02-01)
Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Juicio de expertos •Recopilación de datos •Análisis de datos •Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> •Listado de actividades y atributos (CR-02-01) •Documentos del proyecto •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	•Análisis de datos	•Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01)
Desarrollar el cronograma	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis de la red del cronograma •Método de ruta crítica •Análisis de datos •Compresión del cronograma •Microsoft Project 	<ul style="list-style-type: none"> •Listado de actividades y atributos (CR-02-01) •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) •Documentos del proyecto •Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01) 	•Análisis de datos	•Línea base del cronograma del proyecto en formato "Microsoft Project", con diagrama Gantt (CR-02-04)
Planificar la gestión de la calidad	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> •Juicio de expertos •Recopilación de datos •Planificación de pruebas e inspección •Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> •Acta de constitución (IN-01-03) •Alcance del proyecto (AL-02-01) •Matriz de riesgos (RI-02-01) •Línea base del cronograma del proyecto (CR-02-04) •Factores ambientales de la organización (PC-00-01) •Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	•Análisis de datos	•Plan de gestión de calidad (CA-02-01)

Cuadro 5.14. IN-02-01. Plan para la Dirección del Proyecto (Cont.)

PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS					
Proceso	Nivel de implementación	Herramientas y técnicas	Entradas	Modo de Trabajo	Salidas
Estimar los costos y determinar el presupuesto	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Agregación de costos Toma de decisiones Utilización del documento de Excel de la organización para calcular costos de actividades e Indirectos (CS-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de actividades y atributos (CR-02-01) Matriz de riesgos (RI-02-01) Línea base del cronograma del proyecto en formato "Microsoft Project", con diagrama Gantt (CR-02-04) Base de datos de precios de la organización (CS-00-01). Factores ambientales de la organización (PC-00-01) Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Estimación de los costos (CS-02-01) Línea base de costos (CS-02-02)
Planificar la Gestión de las comunicaciones	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Análisis de requisitos de comunicación Tecnología de la comunicación Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de actividades y atributos (CR-02-01) Documentos del proyecto Factores ambientales de la organización (PC-00-01) Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Matriz RACI (CM-02-01) Plan de gestión de las comunicaciones (CM-02-02)
Desarrollar plan para la dirección del proyecto	Al inicio del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Acta de constitución del proyecto (IN-01-03) Factores ambientales de la organización (PC-00-01) Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> Juicio de expertos Recopilación de datos Habilidades interpersonales y de equipo Toma de decisiones Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)
ENFOQUE DE TRABAJO					
<p>El proyecto se planificó que el equipo de proyecto tenga claro el alcance del mismo, así como las responsabilidades de los entregables que debe realizar cada rol. El proceso para realizar el trabajo del proyecto es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El equipo de proyecto se reúne para definir el alcance del proyecto. 2. Se establecen los documentos de gestión del proyecto que respaldan los acuerdos del equipo de proyecto. 3. Se establecen las responsabilidades y roles del equipo de proyecto, así como las fechas de entrega de los entregables. 4. El equipo de proyecto se reúne semanalmente para informar sobre el estado del proyecto en términos de costo, calidad y cronograma. En estas reuniones se presenta el informe de rendimiento del proyecto. 5. Al finalizar el proyecto, se verifica la entrega de todos los entregables y se redactan los documentos de cierre del proyecto. 					
Pág. 03					

Cuadro 5.14. IN-02-01. Plan para la Dirección del Proyecto (Cont.)

GESTION DE LINEA BASE	
<p>El Informe de desempeño del proyecto (IN-04-01) es un documento que se debe presentar semanalmente en las reuniones de coordinación del equipo de trabajo del proyecto. Incluye la siguiente información:</p> <p><u>Resultados de Desempeño (Análisis de valor ganado):</u> -Valor planificado (PV) -Valor ganado (EV) -Costo actual (AC) -variación del costo (CV) -Variación del cronograma (SV) -Índice de Desempeño del cronograma (SPI) -Índice de desempeño del costo (CPI) -Gráfica de análisis de valor ganado</p> <p><u>Resultados de Hitos:</u> -Hito -Fecha Finalización Programada -Fecha Finalización Real / Estimada -Observaciones</p> <p><u>Resultados de Alcance y Calidad:</u> -ID -Actividad -Estatus -Costo Estimado -Costo Real / Proyectado -Cumple Calidad</p> <p><u>Monitoreo de Riesgos:</u> -ID -Riesgo Materializado -Tipo de Impacto -Respuesta al Riesgo -Observaciones (detalle y magnitud del impacto)</p> <p>Otros Comentarios</p>	
PLANES ADJUNTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	
PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	ADJUNTO (Sí / No)
Alcance del proyecto (AL-02-01)	Sí
Listado de actividades y atributos (CR-02-01)	Sí
Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01)	Sí
Línea base del cronograma del proyecto en formato "Microsoft Project", con diagrama Gantt (CR-02-04)	Sí
Línea base de costos (CS-02-02)	Sí
Plan de gestión de calidad (CA-02-01)	Sí
Plan de gestión de las comunicaciones (CM-02-02)	Sí
Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)	Sí
Acta de preentrega del proyecto (AL-04-01)	Sí
Director de Proyecto:	Firma:
Pág. 04	

5.1.3 *Procesos de Ejecución*

Son los procesos que se llevan a cabo para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto con el fin de satisfacer los requisitos del proyecto. Estos procesos son necesarios para asegurar que el proyecto avanza de manera eficaz a lo largo de su ciclo de vida.

5.1.3.1 **Gestionar el conocimiento del proyecto**

- ***Descripción***

Corresponde al proceso de usar y crear conocimiento para lograr los objetivos del proyecto y aprender como organización. Este proceso beneficia al proyecto al aprovechar el conocimiento previo y al compartir el conocimiento nuevo con la organización y otros proyectos o fases. Se lleva a cabo durante todo el proyecto.

- ***Flujo de proceso***

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.15).

Cuadro 5.15. *Flujo del proceso Gestionar el Conocimiento del Proyecto*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Documentos del proyecto• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Gestión del conocimiento• Gestión de la información• Habilidades interpersonales y de equipo• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Registro de lecciones aprendidas (IN-03-01)

- **Procedimiento**

- El director de proyecto compila la información generada durante el desarrollo del proyecto.
- Se analiza a través de las siguientes técnicas:
 - Juicio experto
 - Reuniones de equipo de trabajo
- El director de proyecto registra el conocimiento generado en la plantilla “Registro de lecciones aprendidas” (IN-03-01), mostrada en la Figura 5.22.

Figura 5.22. IN-03-01. Registro de lecciones aprendidas

Constructora ABC			IN-03-01 / ###	v.01	
REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS					
Nombre del Proyecto					
Director del Proyecto					
Patrocinador					
# Item	Nombre	Afectación (Tiempo/Costo/Calidad)	Suceso	Respuesta	Lección Aprendida
←	Se indica el ID único de la entrada de lección aprendida				
	←	Se indica el nombre asignado a la lección aprendida			
		←	Se indica el tipo de afectación que generó el evento generador de la lección aprendida		
Se detalla el evento que generó la lección aprendida (si aplica)		→			
Se detalla la respuesta implementada ante el evento que generó la lección aprendida				→	
Se detalla cuál fue la lección aprendida respecto a la ocurrencia del evento y la respuesta implementada.					
Pág. 01					

5.1.3.2 Implementar la Respuesta a los Riesgos

- **Descripción**

Este proceso ejecuta los planes de respuesta a los riesgos acordados. Su beneficio clave es que aborda el riesgo general del proyecto, reduce las amenazas y aumenta las oportunidades. Este proceso se realiza a lo largo del proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.16).

Cuadro 5.16. *Flujo del proceso implementar la respuesta a los riesgos*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de gestión de riesgos del proyecto (RI-02-01). 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos. • Recopilación de datos. • Análisis de datos. • Reuniones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de respuestas a los riesgos materializados. • Solicitudes de cambio (IN-04-02). • Registro de lecciones aprendidas (IN-03-01).

- **Procedimiento**

- Ante la materialización de un riesgo previamente identificado según el procedimiento “Identificar, categorizar, evaluar y planificar respuesta al Riesgo” (5.1.2.3), el director de proyecto implementa la respuesta planificada en la plantilla “matriz de gestión de riesgos del proyecto” (RI-02-01) en la columna “Respuesta al Riesgo”.
- Ante la materialización de un riesgo imprevisto, el director de proyecto sigue el siguiente proceso:
 - se revisa el caso bajo el procedimiento de la sección “Gestionar el conocimiento del proyecto” (5.1.3.1)
 - Se actualiza la matriz “Registro de lecciones aprendidas” (IN-03-01)

- Se gestiona la respuesta al riesgo no identificado a través de la plantilla “Solicitud de Cambios” (IN-04-02) identificando la respuesta al riesgo como una acción de tipo correctiva

5.1.3.3 Efectuar las Adquisiciones

- **Descripción**

Efectuar las adquisiciones es el proceso de seleccionar y firmar un contrato con un proveedor. El beneficio clave de este proceso es que garantiza la entrega por parte de un proveedor apto. Los resultados finales del proceso son los acuerdos sellados, incluidos los contratos formales. Este proceso se hace varias veces durante el proyecto, según se necesite.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.17).

Cuadro 5.17. *Flujo del proceso Efectuar las Adquisiciones*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) • Cuadro de Excel de la organización para calcular costos de actividades e Indirectos (CS-00-02) • Documentos del proyecto • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Análisis de datos • Habilidades interpersonales y de equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Submittal (AD-03-02) • Listado de proveedores seleccionados (AD-03-03) • Contrato con contratistas (AD-03-01) • Códigos únicos de materiales y subcontratos (AD-03-04)

- ***Procedimiento***

- El asistente administrativo extrae del cuadro de Excel para estimación de tipos y cantidades de materiales y mano de obra (CS-00-02) el listado de materiales, alquileres y mano de obra requeridos por el proyecto.
 - No se reproducen los documentos pues la organización los considera confidenciales.
- Se codifican los materiales de acuerdo con la nomenclatura propuesta en el Cuadro 5.18, “Códigos únicos de materiales y subcontratos” (AD-03-04).
 - Nomenclatura propuesta está abierta a modificación según necesidad de la organización.

Cuadro 5.18. Códigos únicos de materiales y subcontratos (AD-03-04)

Código Único	Detalle
A-A-00-00	Materiales Obra Gris
A-A-10-00	Material Acero
A-A-20-00	Material Formaleta
A-A-30-00	Material Concreto
A-A-40-00	Otros Materiales Obra Gris
A-B-00-00	Materiales Acabados
A-B-10-00	Material Techos
A-B-20-00	Material Paredes
A-B-30-00	Material Pisos y Rodapie
A-B-40-00	Material Cielos
A-B-50-00	Cerrajería y herrajes
A-B-60-00	Puertas y Marcos
A-B-70-00	Accesorios y Griferías
A-B-80-00	Loza Sanitaria
A-B-90-00	Material Electromecánico
A-C-00-00	Mano Obra
A-C-10-00	Mano de Obra
A-D-00-00	Subcontratos
A-D-10-00	Subcontratos Infraestructura y Otras Obras Exteriores
A-D-10-10	Subcontrato de Movimiento de Tierras
A-D-10-20	Subcontrato Obra Exterior
A-D-10-30	Subcontrato del Sistema Mecánico Exterior
A-D-10-40	Subcontrato del Sistema Eléctrico Exterior
A-D-20-00	Subcontratos de Obra Gris
A-D-30-00	Subcontratos de Estructura Metálica
A-D-40-00	Subcontratos de Cubierta y Hojalatería
A-D-50-00	Subcontratos de Acabados
A-D-50-10	Subcontrato de Instalación de Pisos
A-D-50-20	Subcontrato de Rodapie
A-D-50-30	Subcontrato de Paredes y Cielos
A-D-50-40	Subcontrato de Acabado de Paredes
A-D-50-50	Subcontrato de Puertas y Portones
A-D-50-60	Subcontrato de Ventanería
A-D-50-70	Otros Subcontratos de Acabados
A-D-60-00	Subcontratos Electromecánicos
A-Z-00-00	Gastos Generales e Indirectos
A-Z-05-00	Salarios y Viáticos Ingeniería y Administración de Obra
A-Z-10-00	Hospedaje / Alimentación / Transporte de Dirección y Administración
A-Z-15-00	Hospedaje / Alimentación / Transporte de Obreros
A-Z-20-00	Servicios de Consultoría Técnica
A-Z-25-00	Costos Generales mensuales
A-Z-30-00	Servicios de oficina
A-Z-35-00	Instalaciones Provisionales
A-Z-40-00	Equipo Menor
A-Z-45-00	Equipo Mayor
A-Z-50-00	Consumibles y Desgastables
A-Z-55-00	Fletes y Transportes
A-Z-60-00	Gastos de arranque de obra

- Director de proyecto revisa el listado de materiales, alquileres y mano de obra de las actividades, para detectar posibles omisiones o excedentes, y optimizar.
- El asistente administrativo obtiene precios:
 - Cotiza los materiales, alquileres y mano de obra con al menos tres oferentes cada uno, cuando es posible.
- Director de proyecto eligen los contratistas y proveedores seleccionados para suplir al proyecto.
- Asistente administrativo ingresa la información a la plantilla “listado de proveedores” (AD-03-03), ver Figura 5.23.
- Director de proyecto aprueba documento.

Figura 5.23. AD-03-03. Plantilla de listado de proveedores

Constructora ABC				AD-03-03 / ###	v.01
LISTADO DE PROVEEDORES					
Nombre del Proyecto				Fecha	
Patrocinador				AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto					
ID Actividad	Actividad	Mano de Obra	Materiales	Alquileres	Otros
← Se indica el ID único de la actividad					
	← Se indica el nombre de la actividad				
		← Detalle del proveedor de mano de obra para la actividad			
			→ Detalle del proveedor de materiales para la actividad (si aplica)		
				→ Detalle del proveedor de alquiler de herramientas y equipo para la actividad (si aplica)	
					→ Otros detalles de adquisiciones requeridas (si aplica)
Director de Proyecto:				Firma:	
Pág. 01					

- Asistente administrativo realiza adquisiciones del proyecto
 - Se siguen fechas establecidas en “línea base del cronograma del proyecto” (CR-02-04)
 - Se busca que el material no se acumule innecesariamente en sitio, ni que su escasez provoque retrasos en el proyecto.
- Asistente administrativo elaboran contratos con los contratistas con la plantilla de contratos de la organización (AD-03-01). No se reproduce pues se considera confidencial.
 - Se indican datos tanto de subcontratista como de contratante.
 - Se Indica alcance de labores contratadas, criterios de aceptación, políticas de pagos de avances, mecanismos de resolución de conflictos, entre otros.
 - Se adjuntan los planos que respaldan el alcance indicado en el contrato.
- Director de proyecto utiliza la plantilla Submittal (AD-03-02) cuando se requiere confirmar alguna especificación o material por parte del cliente. Ver Figura 5.24.
 - Se indica título de submittal, nombre de quien genera el submittal / empresa, detalle de submittal, documentos de apoyo
 - Se indica responsable de responder y fecha límite
 - Respuesta puede incluir documentos de apoyo.

Figura 5.24. AD-03-02. Submittal

Constructora ABC		AD-03-02 / ###	v.01
SUBMITTAL			
Nombre del Proyecto		Fecha	
Patrocinador		AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto			
Título del Submittal		Consecutivo	Revisión
Se indica un nombre breve pero descriptivo del submittal		Número de consecutivo	Número de revisión
Submittal recibido de:	Empresa:	Fecha Límite de Respuesta	
Persona que envía el submittal	Empresa de la persona que envía el submittal (si aplica)	AAAA-MM-DD	
Detalle del Submittal			
Se describe ampliamente la información que contiene el submittal. Se indican características, especificaciones, dimensiones, materiales, etc. según lo que requiera ser aprobado.			
Documentos de apoyo al Submittal			
Se adjuntan los documentos que complementan el submittal, para recibir aprobación.			
Asignado del Submittal	Empresa:	Fecha de Respuesta	
Persona responsable de aprobar el submittal	Empresa de la persona que aprueba (si aplica)	AAAA-MM-DD	
Respuesta al Submittal			
Aprobado	Revisar y reenviar	Rechazado	
Marcar con "X"	Marcar con "X"	Marcar con "X"	
Observaciones de la respuesta			
Se realiza cualquier comentario que el aprobador considere necesario, para cualquiera de las respuestas dadas al submittal (aprobado, rechazado, revisar y reenviar)			
Documentos de apoyo a la respuesta			
Se adjuntan los documentos que complementen la respuesta del aprobador (si aplica).			
			Pág. 01

5.1.4 *Procesos de Monitoreo y Control*

Procesos necesarios para monitorear, examinar y controlar el avance y la ejecución del proyecto, con el fin de detectar áreas que requieran ajustes y llevar a cabo los ajustes necesarios.

5.1.4.1 **Controlar los costos**

- **Descripción**

Este proceso actualiza y gestiona los costos del proyecto y su línea base. Así se controla el estado del proyecto y se evitan cambios no deseados.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.19).

Cuadro 5.19. *Flujo del proceso controlar los costos*

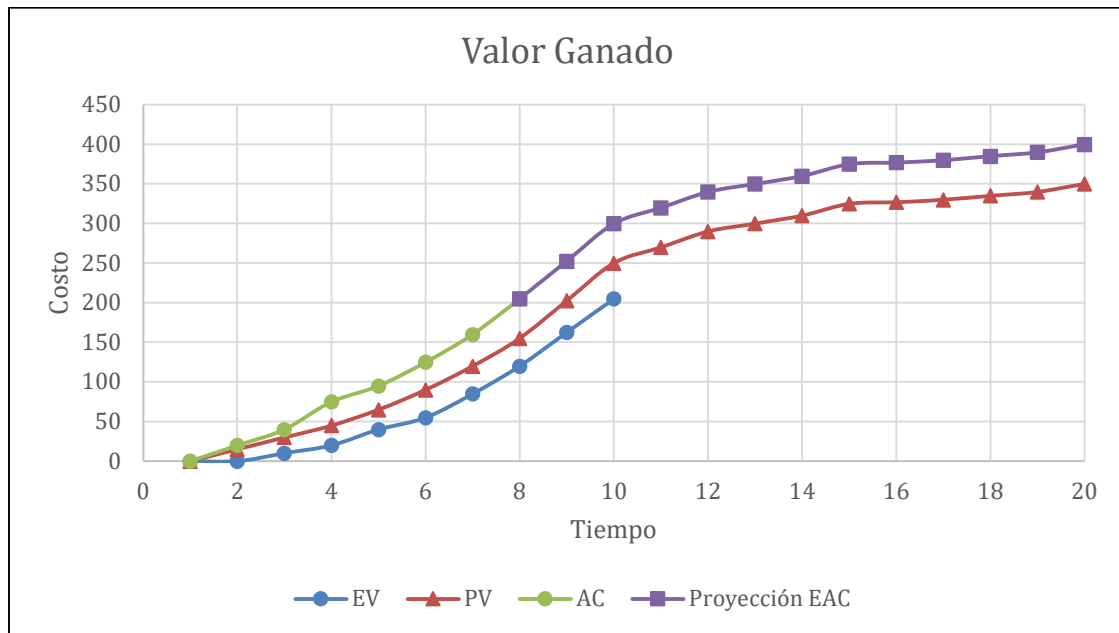
Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Documentos del proyecto• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Análisis de datos• Índice de desempeño de trabajo por completar	<ul style="list-style-type: none">• Información de desempeño del trabajo• Pronósticos de costos• Solicitudes de cambio• Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto• Actualizaciones a los documentos del proyecto

- **Procedimiento**

- El director de proyecto establece la periodicidad para realizar el análisis
- El director de proyecto realiza un análisis de Valor Ganado para obtener indicadores de desempeño del proyecto. Utiliza los siguientes indicadores:

- Valor planificado (PV). Corresponde al presupuesto autorizado asignado al trabajo que se programa para completar las actividades desglosadas en el EDT.
 - Valor ganado (EV). Representa el presupuesto asociado al trabajo que realmente ha sido completado.
 - Costo real (AC). Es el costo incurrido para obtener el EV de una actividad
- El director de proyecto realiza un análisis de variación para visualizar las diferencias entre el presupuesto ejecutado y el valor ganado por el proyecto. Utiliza las siguientes fórmulas:
 - Variación de costo (CV): diferencia entre el valor ganado y el costo real en un momento dado. Refleja el desempeño real del proyecto con respecto a los costos incurridos, un valor negativo es difícil de recuperar. La fórmula es $CV = EV - AC$.
 - Índice de desempeño del costo (CPI): mide la razón entre el valor ganado y el costo real. Un valor inferior a 1 indica que el costo incurrido es mayor al planificado respecto al trabajo completado, mientras que un valor superior a 1 refleja la situación opuesta. La fórmula es $CPI = EV / AC$.
 - Estimación a la conclusión del proyecto (EAC): presupuesto estimado al momento de conclusión, incluyendo sobrecostos. La fórmula es $EAC = AC + ETC$, donde ETC es el costo estimado faltante para finalizar las actividades del proyecto (“*Estimate to complete*”).
 - Presupuesto a la conclusión (BAC): corresponde al costo planificado del proyecto sin contemplar imprevistos.
- El asistente de ingeniería grafica las tendencias del proyecto en cuanto al desempeño del proyecto. Se obtiene una gráfica como la mostrada en la Figura 5.25.
- El director de proyectos toma decisiones respecto a la información obtenida del análisis, procurando respetar el presupuesto del proyecto. Puede generar solicitudes de cambio (IN-04-02).
- Los datos generados de este análisis se reflejan en el reporte de desempeño del trabajo (IN-04-01).

Figura 5.25. Diagrama de Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales



5.1.4.2 Controlar el cronograma

- **Descripción**

Controlar el cronograma es el proceso de vigilar el estado del proyecto para actualizar y manejar los cambios al cronograma. Este proceso beneficia al proyecto al conservar la línea base del cronograma durante su desarrollo.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.20).

Cuadro 5.20. *Flujo del proceso controlar el cronograma*

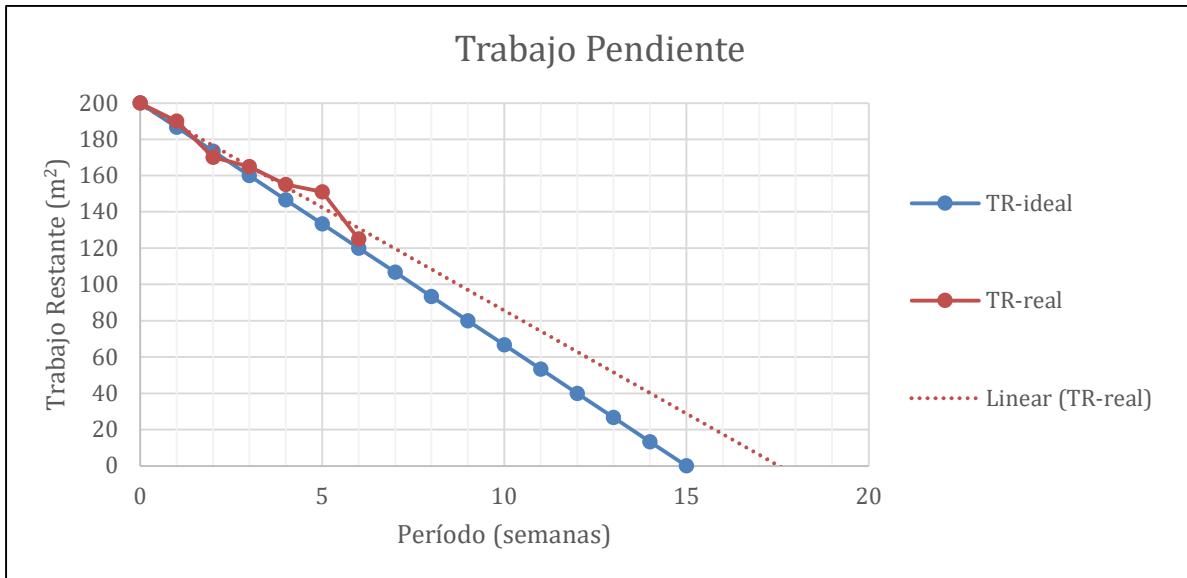
Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) • Documentos del proyecto • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) • Datos de desempeño del trabajo del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de valor ganado • Ruta crítica • Adelantos y retrasos • Compresión de cronograma 	<ul style="list-style-type: none"> • Información de desempeño del trabajo • Pronóstico de cronograma • Solicitudes de cambio (IN-04-02)

- **Procedimiento**

- El director de proyecto compila la información necesaria para controlar el cronograma:
 - Datos de desempeño del proyecto (valor ganado [EV] y valor planificado [PV]), se obtienen en la sección “Controlar los costos” (5.1.4.1).
 - Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01).
 - Documentos del proyecto
- El director de proyecto analiza el valor ganado por el proyecto, para estimar la desviación respecto a la línea base del cronograma.
 - Variación del cronograma (SV). Expresa la diferencia entre el valor ganado (EV) y el valor planificado (PV). La fórmula para calcularlo es $SV = EV - PV$.
 - Índice de desempeño del cronograma (SPI). Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo de trabajo lleva a cabo el trabajo. La fórmula para calcularlo es $SPI = EV / PV$.
- El asistente de ingeniería elabora la gráfica de trabajo pendiente
 - El director de proyecto establece la periodicidad de la revisión de avance.
 - El encargado de supervisión en sitio cuantifica el avance del proyecto de acuerdo con la unidad definida.

- El asistente de ingeniería tabula los datos de avance de proyecto, grafica la información y proyecta la curva de trabajo pendiente. Se muestra un ejemplo en la Figura 5.26.
 - El director de proyecto verifica que el trabajo pendiente decrezca con cada intervalo. Si la proyección de trabajo pendiente supera el plazo del proyecto, debe tomar medidas para asegurar el cumplimiento del plazo. Pueden generar solicitudes de cambio (IN-04-02).
- Los indicadores SV, SPI y la gráfica de trabajo pendiente son insumos para el Informes de desempeño del trabajo (IN-04-01).

Figura 5.26. *Ejemplo de gráfica de trabajo pendiente para un proyecto*



5.1.4.3 Validar y controlar el alcance

- **Descripción**

Validar el alcance es el proceso de lograr la aceptación de los entregables del proyecto que están listos. En el caso de una obra de construcción, los entregables se reciben por parte de inspectores internos o externos, y el cliente deben realizar una recepción del producto final., y con el cliente al final del proyecto. Controlar el alcance corresponde al seguimiento del estado del alcance del proyecto, y al control de los cambios a la línea base del alcance.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.21).

Cuadro 5.21. *Flujo del proceso Validar el alcance*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Documentos del proyecto• Datos de desempeño del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Inspección• Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none">• Acta de preentrega del proyecto (AL-04-01)• Información de desempeño del trabajo

- **Procedimiento**

- El director de proyecto compila la información necesaria para controlar el alcance
 - El encargado de supervisión en sitio recolecta información de cumplimiento del alcance, con base en la recepción de las actividades constructivas.
 - Se verifica el cumplimiento de la línea base del alcance del proyecto (AL-02-02).

- El asistente de ingeniería documenta información generada sobre el cumplimiento del alcance en la plantilla “Informe de desempeño del proyecto” (IN-04-01).
- Al finalizar la ejecución, el director de proyecto realiza una validación final del cumplimiento del alcance:
 - EN reunión en sitio, el director de proyecto valida el cumplimiento del alcance en conjunto con el cliente
 - Utiliza la plantilla “Acta de preentrega del proyecto” (AL-04-01) mostrada en la Figura 5.27. Se realiza una inspección conjunta del proyecto y se anotan los trabajos pendientes detectados.
 - Se definen plazos máximos para la corrección de los detalles detectados en la inspección.
- La información generada de este proceso es insumo para la elaboración de los documentos “Informes de desempeño del trabajo” (IN-04-01) e “Informe de cierre de proyecto” (IN-05-03).

Figura 5.27. AL-04-01. Acta de preentrega del proyecto

Constructora ABC		AL-04-01 / ###	v.01
ACTA DE PREENTREGA DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto		Fecha	
Patrocinador		AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto			
Responsable de la Preentrega			
Se recibe el proyecto:	<input type="checkbox"/>	A entera satisfacción	Se marca con "X" la casilla que corresponda según el resultado de la inspección
	<input type="checkbox"/>	Con detalles pendientes de corregir	
Detalles pendientes de corregir (si los hubiera):			
Actividad	Fecha límite para corregir	Observaciones	Revisado y recibido a conformidad
←	Se indica la actividad que se debe corregir, y los detalles del hallazgo.		
	←	Se define fecha límite para corregir el hallazgo.	
	Se define fecha límite para corregir el hallazgo.		→
El cliente firma esta casilla cuando el trabajo correctivo realizado es recibido a conformidad.			→
Observaciones			
Se agrega cualquier comentario adicional relacionado con la inspección de preentrega o con alguno de los items por corregir.			
Patrocinador: <small>Firma el cliente o patrocinador del proyecto luego de la inspección.</small>		Firma:	
Director de Proyecto: <small>Firma el director de proyectos cuando recibe la boleta.</small>		Firma:	
			Pág. 01

5.1.4.4 Gestionar la calidad

- **Descripción**

Este proceso aplica la calidad al proyecto según las políticas de la organización. Así se aumenta la posibilidad de lograr los objetivos de calidad y se detectan los problemas de calidad y sus causas. Este proceso usa los datos y resultados del control de calidad para informar a los interesados sobre la calidad del proyecto.

Este proceso evalúa y registra la calidad del proyecto y sus salidas según los requisitos de los interesados. Así se confirma que el proyecto sea correcto y aceptable. Este proceso respeta todos los estándares y regulaciones aplicables.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.22).

Cuadro 5.22. *Flujo del proceso gestionar la calidad*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Documentos del proyecto• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Recopilación de datos• Análisis de datos• inspección• Toma de decisiones• Representación de datos• Resolución de Problemas	<ul style="list-style-type: none">• Informes de calidad (CA-03-01)• Informes de evento de no calidad (CA-03-02)• Documentos de prueba y evaluación (CA-03-03.##)• Información de desempeño del trabajo• Solicitudes de cambio

- ***Procedimiento***

- El encargado de supervisión en sitio recopila información en sitio a través de la supervisión e inspección de calidad de las actividades constructivas, con base en lo establecido en el Plan de gestión de calidad (CA-02-01).
- El encargado de supervisión compila los documentos correspondientes a las pruebas de calidad realizadas (CA-03-03.##).
- Ante la ocurrencia de un evento de no calidad, el director de proyecto realiza un análisis de causa raíz.
 - El director de proyecto completa con información provista por el encargado de supervisión en sitio la plantilla “Informe de evento de no calidad” (CA-03-02), Figura 5.28.
 - Se determina el motivo subyacente que genera el incidente reportado a través de la indagación repetitiva para cada respuesta dada, hasta encontrar la raíz del incidente.
 - se describe y cuantifica el impacto que tuvo el incidente sobre el proyecto.
 - El director de proyecto determina la estrategia para la corrección del evento y evitar su ocurrencia en el futuro, puede generar solicitudes de cambio (IN-04-02).

Figura 5.28. CA-03-02. Informe de evento de no calidad

Constructora ABC		CA-03-02 / ###	v.01
INFORME DE EVENTO DE NO CALIDAD			
Nombre del Proyecto			Fecha
Patrocinador			AAAA-MM-DD
Director del Proyecto			
Incidentes de Calidad			
ID	Se indica ID de la actividad	Actividad	Se indica el nombre de la actividad en la que se detectó una no conformidad de calidad.
1. Detalle de forma resumida el incidente.			
Se describe el incidente de forma resumida pero descriptiva, así como sus consecuencias.			
2. ¿Cuál es la causa del incidente reportado? (1er nivel)			
Se indica el motivo por el que se considera que ocurrió el evento de no calidad.			
2. ¿Cuál es la causa de la respuesta anterior? (2do nivel)			
Se indica el motivo por el que se considera que ocurrió la causa anteriormente indicada.			
4. ¿Cuál es la causa de la respuesta anterior? (3er nivel)			
Se indica nuevamente el motivo por el que se considera que ocurrió la causa anteriormente indicada. Esta usualmente es la causa raíz.			
5. ¿Cuál es el plan de acción a tomar para que la causa de la respuesta anterior no se repita en este y en nuevos proyectos?			
Se indican las acciones a tomar a futuro para prevenir la ocurrencia de la causa raíz determinada en el análisis anterior.			
6. ¿Cuál fue la medida correctiva tomada para corregir el incidente?			
Se detalla cuál fue la medida correctiva inmediata tomada para rectificar el evento de no calidad.			
7. Impacto del incidente sobre el proyecto:			
Tiempo	Costo	Alcance	
Se indica la cuantificación del impacto en tiempo que tuvo el evento de no calidad	Se indica la cuantificación del impacto en costo que tuvo el evento de no calidad	Se describe el impacto en calidad que tuvo el evento de no calidad	
Director de Proyecto:		Firma:	
Pág. 01			

- Se genera un reporte periódico de desempeño de calidad del proyecto:
 - El asistente de ingeniería compila la información de inspecciones de calidad y reportes de no calidad, provista por el encargado de supervisión en sitio.
 - El director de proyectos analiza la información de desempeño de calidad el completa la plantilla “informe de calidad” (CA-03-01), mostrada en la Figura 5.29. Desglosa los incidentes reportados durante el período analizado, recomendaciones para la mejora de los procesos de calidad y conclusiones generales.
 - El asistente de ingeniería comparte el documento de acuerdo con lo establecido en el plan de comunicaciones (CM-02-01).
- La información generada es un insumo para el informe de desempeño del trabajo (IN-04-01).

Figura 5.29. CA-03-01. Informe de calidad

Constructora ABC		CA-03-01 / ###	v.01
INFORME DE CALIDAD			
Nombre del Proyecto		Fecha	
Patrocinador		AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto			
Intervalo de fechas analizadas en el informe	Se indica el rango de fechas analizadas en el informe.		
Incidentes de Calidad escalados			
Se detallan los reportes de no calidad que fueron reportados a través del documento "Informe de evento de no calidad" (CA-03-02) en el período analizado.			
Recomendaciones de mejora en procesos			
Se realizan recomendaciones generales y detalladas sobre posibles mejoras en el flujo de los procesos constructivos, de forma que se reduzca o elimine la probabilidad de ocurrencia de nuevos eventos de no calidad.			
Recomendaciones de acciones correctivas			
Se recomiendan acciones correctivas que pueden ser implementadas ante la ocurrencia de futuros eventos de no calidad previsible.			
Conclusiones del proceso de control de la Calidad			
Se realiza un análisis de los eventos de no calidad acontecidos durante el período analizado, se extraen conclusiones de la información disponible, de forma que sirvan de aprendizaje para las actividades faltantes y en general para proyectos futuros.			
Director de Proyecto:		Firma:	
			Pág. 01

5.1.4.5 Monitorear los riesgos

- **Descripción**

Este proceso evalúa y actualiza el estado de los riesgos y sus respuestas. Su principal beneficio es que facilita la toma de decisiones del proyecto con base en el riesgo. Este proceso se realiza a lo largo del proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.23).

Cuadro 5.23. *Flujo del proceso monitorear los riesgos*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Documentos del proyecto• Datos de desempeño	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de datos• Auditorías• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Información de desempeño del trabajo• Solicitud de Cambios (IN-04-02)

- **Procedimiento**

- El asistente de ingeniería compila la información generada durante la ejecución del proyecto, respecto a la gestión del riesgo.
 - Reporte de materialización de riesgos identificados en “Matriz de gestión de riesgos del proyecto” (RI-02-01)
 - “Registro de lecciones aprendidas” (IN-03-01) relacionadas con riesgos materializados.
 - “Solicitud de Cambios” (IN-04-02) relacionadas con riesgos materializados.
- El director de proyecto analiza la información obtenida, para determinar la necesidad de ejecutar acciones correctivas. Este proceso puede generar solicitudes de cambio (IN-04-02).

- La información generada es un insumo para el informe de desempeño del trabajo (IN-04-01).
- La información generada puede generar actualizaciones en los documentos del proyecto y en los APO.

5.1.4.6 Controlar las adquisiciones

- **Descripción**

Es el proceso de administrar las relaciones de adquisiciones; supervisar el cumplimiento de los contratos y hacer cambios y correcciones de ser necesario, y cerrar los contratos. Se asegura que el rendimiento tanto del vendedor como del comprador cumple con los requisitos del proyecto según los términos pactados. Se realiza durante el proyecto según necesidad.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.24).

Cuadro 5.24. *Flujo del proceso controlar las adquisiciones*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) • Documentos del proyecto • Solicitudes de cambio aprobadas (IN-04-02) • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Reclamaciones • Análisis de datos • Inspección 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisiciones cerradas • Control de consumo de materiales en sitio (AD-04-01) • Información de desempeño del trabajo

- **Procedimiento**

- Con base en el documento “Plantilla de listado de proveedores” (AD-03-03), el encargado de supervisión en sitio reporta el seguimiento de las actividades constructivas a través de la información de desempeño del proyecto.
- Para el consumo de materiales, el encargado de supervisión en sitio debe utilizar la plantilla “Control de consumo de materiales en sitio” (AD-04-01), para controlar inventarios. Ver Figura 5.30.

Figura 5.30. AD-04-01. Control de consumo de materiales en sitio

Constructora ABC			AD-04-01 / ###	v.01
BOLETA DE CONSUMO DE MATERIALES				
Nombre del Proyecto			Fecha	
Patrocinador			AAAA-MM-DD	
Director del Proyecto				
ID	Actividad donde se usó	Código de Material	Nombre del Material	Cantidad
← Se indica el ID único de la actividad				
	← Se indica el nombre de la actividad donde se usó el material consumido			
		← Código único de materia según tabla AD-03-04		
			→ Nombre del material utilizado, correspondiente con el código único	
				→ Cantidad y unidad del material utilizado que se reporta en la boleta de consumo.
Pág. 01				

- El director de proyectos analiza la información obtenida.
 - Para subcontratos, determina si corresponde tomar alguna medida respecto a algún contrato, tal como su anulación, cancelación, retención de un porcentaje del monto del contrato

- Para materiales o alquileres, determina si su consumo corresponde a las cantidades estimadas con el documento de cuantificación de cantidades (CS-00-02). Si detecta inconsistencias, debe proponer medidas correctivas.
- Para solicitudes de cambio (IN-04-02) relacionadas con mano de obra, se supervisan bajo los mismos parámetros de subcontratos.
- La información generada es un insumo para el informe de desempeño del trabajo (IN-04-01).

5.1.4.7 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

- **Descripción**

El trabajo del proyecto se monitorea y controla para seguir, revisar e informar el progreso general y cumplir con los objetivos del plan. Este proceso beneficia al proyecto al permitir a los interesados conocer el estado actual y futuro del proyecto y las acciones para resolver los problemas. Este proceso se ejecuta durante todo el proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.25).

Cuadro 5.25. *Flujo del proceso monitorear y controlar el trabajo del proyecto*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) • Documentos del Proyecto • Factores ambientales de la organización (PC-00-01) • Activos de los procesos de la organización (PC-00-02) • Información del desempeño del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Toma de decisiones • Reuniones • Análisis de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de desempeño del trabajo (IN-04-01) • Solicitudes de cambio (IN-04-02)

- ***Procedimiento***

- El asistente de ingeniería compila la información de desempeño del proyecto generada en los procesos “Controlar los costos” (5.1.4.1), “Controlar el cronograma” (5.1.4.2), “Validar y controlar el alcance” (5.1.4.3), “Gestionar la calidad” (5.1.4.4), “Monitorear los riesgos” (5.1.4.5) y “Controlar las adquisiciones” (5.1.4.6).
- El director de proyecto analiza la información obtenida de estos procesos a través del juicio de experto, reuniones del equipo de trabajo, análisis de datos, y toma decisiones sobre medidas correctivas en caso de ser necesario.
- El asistente de ingeniería completa con la información analizada por el director de proyecto la plantilla “Informe de desempeño del trabajo” (IN-04-01) mostrada en la Figura 5.31, la cual se comparte de acuerdo con lo establecido en el plan de comunicaciones (CM-02-02).

Figura 5.31. IN-04-01. Informe de desempeño del proyecto

Constructora ABC			IN-04-01 / ###	V.01	
INFORME DE DESEMPEÑO DEL PROYECTO					
Nombre del Proyecto			Fecha Elab.		
Patrocinador			AAAA-MM-DD		
Director del Proyecto					
Elabora el informe					
Resultados de Desempeño					
Análisis de valor ganado			Se ingresan valores correspondientes calculados, con su unidad.		
Valor planificado (PV)					
Valor ganado (EV)					
Costo actual (AC)					
variación del costo (CV)					
Variación del cronograma (SV)					
Índice de Desempeño del cronograma (SPI)					
Índice de desempeño del costo (CPI)					
Resultados de Hitos					
Se inserta gráfica de Análisis de valor ganado correspondiente a los datos obtenidos.					
Hito	Fecha Finalización Programada	Fecha Finalización Real / Estimada	Observaciones		
Se indica hito analizado	Se indica fecha de finalización planificada	Se indica fecha de finalización en la que realmente finalizó o en la que se proyecta que finalice.	Se agrega cualquier comentario que se considere relevante para el reporte.		
Resultados de Alcance y Calidad					
ID	Actividad	Estatus	Costo Estimado	Costo Real / Proyectado	Cumple Calidad
← ID único de la actividad			Costo planificado →		
	Nombre de la actividad →			Costo proyectado o real →	
		Estatus de la actividad →			Resultado del control de calidad →
Monitoreo de Riesgos					
ID	Riesgo Materializado	Tipo de Impacto	Respuesta al Riesgo	Observaciones (detalle y magnitud del impacto)	
← ID único del riesgo		← Clasificación del impacto generado		Incluir cualquier dato que complemente la información anterior. →	
	Nombre del riesgo →		Medidas de mitigación implementadas →		
Otros Comentarios					
Pág. 01					

- El director de proyecto genera órdenes de cambio en el proyecto cuando el cliente solicita un cambio. Llena el documento “Solicitud de Cambios” (IN-04-02) mostrado en la Figura 5.32.

Figura 5.32. IN-04-02. Solicitud de Cambios

Constructora ABC		IN-04-02 / ###	v.01
SOLICITUD DE CAMBIOS			
Nombre del Proyecto		Fecha	
Solicitante		Consecutivo	
Tipo →	<input type="checkbox"/>	Acción correctiva	Impacto →
	<input type="checkbox"/>	Acción preventiva	
	<input type="checkbox"/>	Reparación de defectos	
	<input type="checkbox"/>	Actualizaciones	
	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	Políticas
		<input type="checkbox"/>	Procedimientos
		<input type="checkbox"/>	Alcance
		<input type="checkbox"/>	Costo
		<input type="checkbox"/>	Cronograma
		<input type="checkbox"/>	Calidad
Descripción detallado del Cambio Solicitado			
Se detalla el cambio que se solicita en el documento. Se debe indicar toda la información necesaria para que el cambio sea claro y no genere dudas.			
Detalle del Impacto del Cambio Solicitado			
Alcance		Costo	
Cronograma			
Aumenta		Aumenta	
Disminuye		Disminuye	
Descripción		Descripción	
Se marca con "X" si el alcance aumenta o disminuye. Se describe detalladamente cuál es el impacto al alcance (si aplica).		Se marca con "X" si el costo aumenta o disminuye. Se describe detalladamente cuál es el impacto al costo (si aplica).	
		Se marca con "X" si el cronograma aumenta o disminuye. Se describe detalladamente cuál es el impacto al cronograma (si aplica).	
Documentos de Apoyo			
Se adjunta cualquier documento o archivo que complemente la solicitud de cambio solicitada.			
Estado (requiere aprobación de ambas figuras)			
Cliente / Represent.		Firma	Comentarios
Aprueba		Se marca con "X" la respuesta correspondiente y se indica fecha.	Se agrega cualquier dato o información complementaria a la respuesta dada.
Rechaza			
Fecha	AAAA-MM-DD		
Director de Proyecto		Firma	Comentarios
Aprueba		Se marca con "X" la respuesta correspondiente y se indica fecha.	Se agrega cualquier dato o información complementaria a la respuesta dada.
Rechaza			
Fecha	AAAA-MM-DD		
Pág. 01			

5.1.4.8 Realizar el control integrado de cambios

- **Descripción**

El control integrado de cambios es el proceso de revisar, aprobar y gestionar los cambios solicitados a los documentos, entregables o plan del proyecto y comunicar las decisiones. Este proceso determina la resolución de los cambios y permite considerarlos de manera integrada y reducir el riesgo general del proyecto. Este proceso se hace durante todo el proyecto.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.26).

Cuadro 5.26. *Flujo del proceso realizar el control integrado de cambios*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01)• Informes de desempeño del trabajo (IN-04-01)• Solicitudes de cambio (IN-04-02)• Documentos del proyecto• Factores ambientales de la organización (PC-00-01)• Activos de los procesos de la organización (PC-00-02)	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Herramientas de control de cambios• Análisis de datos• Toma de decisiones• Reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Solicitudes de cambio aprobadas (IN-04-02)

- **Procedimiento**

- El director de proyecto elabora las órdenes de cambio que requiere el proyecto, a través de la plantilla “Solicitudes de cambio” (IN-04-02).

- En reunión con el cliente, se revisa el documento IN-04-02 para determinar si se procede con su aprobación. Se analiza a través de juicio experto, análisis de datos existentes, y análisis de costo-beneficio.
- El director de proyecto y el cliente deciden aprobar la orden de cambio y firmarla, rechazarla, o solicitar una revisión.
- Tras la aprobación de las partes, se obtiene una “Solicitudes de cambio” aprobada (IN-04-02), que puede ser ejecutada según corresponda.

5.1.5 Procesos de Cierre

Procesos realizados para concluir o dar cierre al proyecto.

5.1.5.1 Cerrar el proyecto

- ***Descripción***

Cerrar el Proyecto es el proceso de terminar todas las actividades del proyecto. Este proceso beneficia al proyecto al archivar la información, completar el trabajo y liberar los recursos del equipo. Este proceso se hace una vez o en momentos definidos del proyecto.

- ***Flujo de proceso***

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.27).

Cuadro 5.27. *Flujo del proceso cerrar el proyecto*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de constitución del proyecto (IN-01-03) • Plan para la dirección del proyecto (IN-02-01) • Documentos del proyecto • Acta de preentrega del proyecto (AL-04-01) • Información del desempeño del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio de expertos • Análisis de datos • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de cierre de proyecto (IN-05-03) • Actualización de los Documentos del proyecto

- ***Procedimiento***

- El director de proyecto verifica que todos los detalles pendientes de corregir anotados en el documento “Acta de preentrega del proyecto” (AL-04-01) fueron finalizados y recibidos a conformidad del cliente.
- El asistente de ingeniería compila la información de desempeño del proyecto generada en los procesos “Controlar los costos” (5.1.4.1), “Controlar el cronograma” (5.1.4.2), “Validar y controlar el alcance” (5.1.4.3), “Gestionar la calidad” (5.1.4.4), “Monitorear los riesgos” (5.1.4.5) y “Controlar las adquisiciones” (5.1.4.6), al momento de finalización del proyecto.
- El director de proyecto analiza la información obtenida de estos procesos a través del juicio de experto, reuniones del equipo de trabajo, análisis de datos.
- El asistente de ingeniería completa con la información analizada por el director de proyecto la plantilla “Informe de cierre del proyecto” (IN-05-03) mostrada en la Figura 5.33, la cual se comparte de acuerdo con lo establecido en el plan de comunicaciones (CM-02-02).
- El director de proyecto aprueba el documento

Figura 5.33. IN-05-03. Informe de cierre del proyecto

Constructora ABC			IN-05-03 / ###		v.01
INFORME DE CIERRE DEL PROYECTO					
Nombre del Proyecto			Fecha Elab.		
Patrocinador			AAAA-MM-DD		
Director del Proyecto					
Elabora el informe					
Enunciado del Alcance del Proyecto					
Descripción: Se describe detalladamente en prosa el alcance del proyecto. Entregables: Se indica en prosa los entregables finales del alcance del proyecto. Criterios Aceptación: Se indica en prosa cuáles fueron los parámetros de calidad de los entregables. Exclusiones: Se indica detalladamente en prosa las exclusiones del alcance del proyecto.					
Objetivos					
Se enumeran los objetivos del proyecto, de acuerdo con el alcance identificado.					
Resultados de Desempeño (Final)					
Análisis de valor ganado					
Valor planificado (PV)					
Valor ganado (EV)					
Costo actual (AC)					
variación del costo (CV)					
Variación del cronograma (SV)					
Indice de Desempeño del cronograma (SPI)					
Indice de desempeño del costo (CPI)					
Se ingresan valores correspondientes calculados, con su unidad.					
Resultados de Hitos (Final)					
Fecha de Inicio Programada		Fecha de Inicio Real	Fecha de Finalización Programada	Fecha de Finalización Real	
Observaciones:					
Se indican las fechas planificadas y reales de inicio y finalización del proyecto. Se detalla el cumplimiento de los hitos establecidos para el proyecto.					
Resultados de Alcance y Calidad (Final)					
ID	Actividad	Finalizada	Costo Estimado	Costo Real	Cumple Calidad
	ID único de la actividad		Costo planificado		
	Nombre de la actividad		Costo al finalizar proyecto		
	Estatus de la actividad		Resultado del control de calidad		
Firma de Aprobación Director de Proyecto			Fecha de Aprobación		AAAA-MM-DD
Pág. 01					

5.1.5.2 Gestión de la postventa

- **Descripción**

Este proceso comprende la atención de las reclamaciones de garantía por parte del cliente o patrocinador de un proyecto, analizar el caso, recopilar información, tomar una decisión respecto al procedimiento a seguir y evaluar la satisfacción del cliente.

- **Flujo de proceso**

Se resume el procedimiento en el siguiente flujo de proceso (Cuadro 5.28).

Cuadro 5.28. *Flujo del proceso gestión de la postventa*

Entradas	Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Formulario de reclamación de garantía	<ul style="list-style-type: none">• Juicio de expertos• Recopilación de datos• Análisis de datos• Reuniones• Inspecciones• Reparaciones	<ul style="list-style-type: none">• Formulario de atención de reclamaciones (PV-00-01)• Registro de costos de atención de reclamaciones (PV-00-02)• Registro de lecciones aprendidas (IN-03-01)•

- **Procedimiento**

- Durante el período de 1 año de garantía del proyecto finalizado y recibido a conformidad por el cliente, éste puede solicitar la atención de solicitudes de garantía por problemas ocurridos en el producto entregado.
- El cliente envía un correo a un correo electrónico de la organización exclusivo para canalizar las solicitudes de garantías.
- El asistente de ingeniería procesa la información del correo enviado por el cliente. Si requiere más información respecto al caso, contacta de vuelta al cliente.
- El asistente de ingeniería completa la siguiente información de la plantilla “Formulario para la atención de reclamaciones” (PV-00-01), mostrada en la Figura 5.34:

- Datos del proyecto
- Consecutivo
- Fecha de recepción
- Persona que solicita la reclamación
- Teléfono y correo de contacto
- Detalle del reclamo realizado

Figura 5.34. PV-00-01. Formulario para la atención de reclamaciones

Constructora ABC		PV-00-01 / ###	v.01
FORMULARIO PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMACIONES			
Nombre del Proyecto		Consecutivo	Fecha recepción
Patrocinador		#	AAAA-MM-DD
Director del Proyecto			
Solicita la Reclamación	Teléfono de Contacto	Correo electrónico	
Nombre de quien realiza la solicitud.	Telefono de quien realiza la solicitud	Correo de quien realiza la solicitud	
Detalles del Reclamo realizado			
Se detalla el reclamo realizado. Se especifica el tipo de actividad que presenta el problema por atender. Se incluye cualquier información que sea relevante para documentar el problema.			
Comentarios de visita inicial de Inspección			
En caso de ser necesaria una visita al proyecto, se anota cualquier información durante la vista por parte del inspector en sitio asignado, que complemente a la solicitud de reclamo.			
Se marca con "X" si se determina que el reclamo procede o no.	Se marca con "X" si se determina que el reclamo requiere atención prioritaria.		
Reclamo procede	Urgente	Comentarios	
Sí	Sí	Comentarios complementarios a las decisiones tomadas.	
No	No		
Detalle de trabajo por realizar			
Se detalla el trabajo que se realizará para corregir el problema reportado en la solicitud.			
Responsable de la Reparación	Fecha de Ejecución de la corrección	Recibido a Satisfacción del Cliente	
Se indica funcionario responsable de coordinar los trabajos.	AAAA-MM-DD	El solicitante firma cuando recibe el trabajo a satisfacción.	
Pág. 01			

- El director de proyecto determina la validez del reclamo.
 - Si la solicitud se rechaza, se le comunica al cliente.
 - Si la solicitud se acepta, se asigna recursos al inspector en sitio para que coordine los trabajos correspondientes.
 - Si requiere más información del caso, asigna un inspector en sitio para revisar la solicitud
- El inspector en sitio revisa el reclamo y obtiene información para decidir sobre el caso.
- El director de proyecto determina la validez del reclamo con la información adicional obtenida.
 - Si la solicitud se rechaza, se le comunica al cliente.
 - SI la solicitud se acepta, se asigna recursos al inspector en sitio para que coordine los trabajos correspondientes.
- El inspector en sitio indica al cliente y en la boleta de la solicitud la fecha de inicio de los trabajos correctivos correspondientes.
- El inspector en sitio realiza los trabajos correctivos.
- Cuando el trabajo concluye, el inspector en sitio solicita la firma de recibido a satisfacción por parte del cliente.
- El inspector en sitio registra los datos relevantes de la atención de la solicitud de garantía en la plantilla Registro de costos de garantías (PV-00-02), mostrada en la Figura 5.35:
 - Datos del proyecto
 - Detalle del problema atendido
 - Análisis de causa raíz del problema
 - Detalle de solución implementada
 - Desglose de costos del trabajo realizado
- El director de proyecto aprueba el documento.
- El director de proyecto completa la plantilla de lecciones aprendidas (IN-03-01) con base en el caso atendido.

Figura 5.35. PV-00-02. Registro de costos de garantías

Constructora ABC		PV-00-02 / ###	v.01
Registro de Costos de Garantías			
Nombre del Proyecto		Consecutivo	Fecha recepción
Patrocinador		#	AAAA-MM-DD
Director del Proyecto			
Encargado de atención del caso			
Detalle del problema reportado:			
Se describe detalladamente el problema atendido por garantía.			
¿Cuál es la causa del problema reportado? (1er nivel):			
Se indica el motivo por el que se considera que ocurrió el problema atendido por garantía.			
¿Cuál es la causa de la respuesta anterior? (2do nivel):			
Se indica el motivo por el que se considera que ocurrió la causa anteriormente indicada.			
¿Cuál es la causa de la respuesta anterior? (3er nivel):			
Se indica nuevamente el motivo por el que se considera que ocurrió la causa anteriormente indicada. Esta usualmente es la causa raíz.			
Detalle de la solución implementada:			
Se describe el trabajo realizado para corregir el problema atendido por garantía.			
Desglose de costos:			
Materiales	Mano de obra	Indirectos	TOTAL
Costo incurrido en materiales.	Costo incurrido en mano de obra.	Costos indirectos asociados a los trabajos.	Sumatoria de los gastos
Director de Proyecto:		Firma:	
			Pág. 01

5.2 Estrategia de implementación del marco de gestión de proyectos

A continuación, se desarrolla la propuesta de estrategia de implementación del marco de gestión de proyectos propuesto en la sección 5.1. Esta sección corresponde al entregable #9 del proyecto (“Plan de implementación del nuevo marco de gestión de proyectos.”) del objetivo específico 4 (“Proponer una estrategia de implementación del marco de trabajo de gestión de proyectos mediante la elaboración de un cronograma, presupuesto y matriz de responsables que permita la implementación de la solución planteada en la organización.”).

Se considera que, para lograr una adecuada implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos, es necesario que se tome en consideración que la propuesta debe estar enfocada en la resolución de las problemáticas actuales de la organización, debe ajustarse a las capacidades actuales de la organización y los proyectos que desarrolla, y debe realizarse un proceso previo de introducción y sensibilización al equipo de trabajo que permita visibilizar la importancia del proceso.

Al cumplir las condiciones anteriores, se busca aumentar la probabilidad de éxito en la ejecución de los proyectos a través del involucramiento, apoyo y compromiso de los miembros del equipo de trabajo, de forma que se apropien del procedimiento y permita el cumplimiento de los objetivos de los proyectos a través de una adecuada ejecución de este.

Tomando en cuenta lo anterior, se proponen las siguientes fases de implementación:

- Introducción y sensibilización del equipo de trabajo en buenas prácticas de gestión de proyectos.
- Capacitación en el uso de los procedimientos, plantillas y herramientas propuestas
- Implementación gradual de los procedimientos en los proyectos.
- Retroalimentación del proceso.

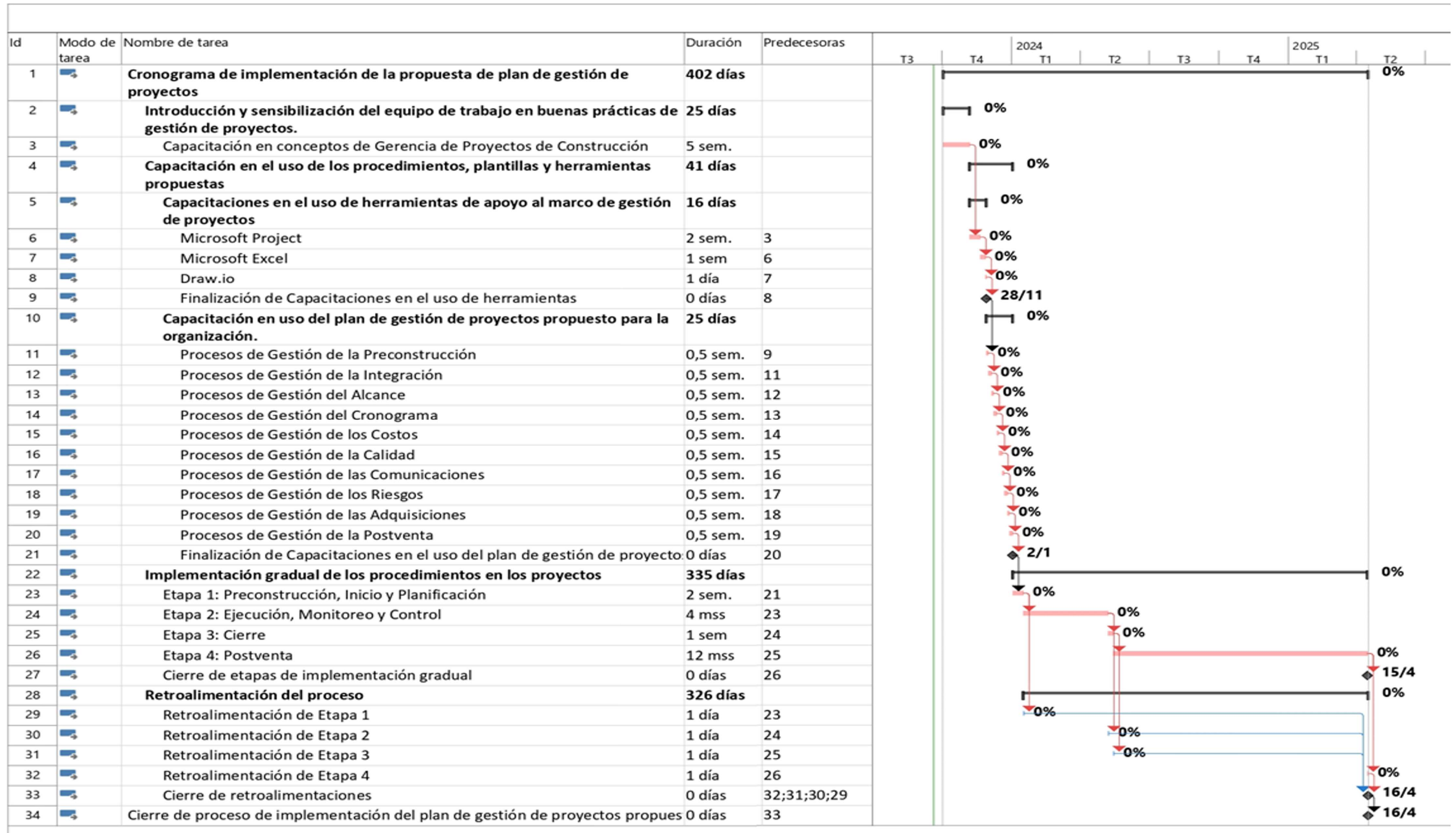
Se propone que la Figura a cargo de la capacitación en el uso del plan de gestión de proyectos propuesto sea un consultor externo. Para dar seguimiento al proceso, se propone la creación de un cronograma de implementación, un presupuesto de implementación, y una matriz de responsabilidades de implementación. Se detalla a continuación cada uno de los sub entregables.

5.2.1 Cronograma de implementación

El cronograma de implementación propuesto en esta sección se basa en las cuatro fases indicadas en la sección anterior. Seguidamente se realiza una descripción para cada una de estas fases del cronograma.

El cronograma adjunto de la Figura 5.36 indica que la duración es de aproximadamente 402 días, sin embargo, esto toma en cuenta la duración del período de garantía de 1 año, por lo que la **duración real** del plan de implementación corresponde a 163 días.

Figura 5.36. Cronograma de implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos.



5.2.1.1 Introducción y sensibilización del equipo de trabajo en buenas prácticas de gestión de proyectos.

El primer paso en el proceso de implementación del marco de gestión de proyectos propuestos es la capacitación del equipo de trabajo en conceptos de gestión de proyectos. Según se determinó en el apéndice G “Aplicación de guía de entrevista”, el equipo de trabajo carece de formación en conceptos de gestión de proyectos. Es necesario que el equipo conozca la filosofía en la cual se basa la propuesta de esta investigación previo a su implementación en los proyectos, pues de lo contrario corre el riesgo de ser percibida como una amenaza, cuando más bien se busca incrementar la posibilidad de que aprecien los beneficios que aportan los procedimientos propuestos.

Se propone que el equipo de trabajo (Gerente general, asistente de ingeniería y asistente administrativo) participe de un curso de la temática impartido por alguna de las instituciones de capacitación sobre el tema en el país. Actualmente el Colegio de Ingenieros Civiles imparte el curso “Gerencia de Proyectos de Construcción” en modalidad asincrónica, es decir que el curso se encuentra almacenado en una plataforma virtual y puede ser accedido de acuerdo con la disponibilidad de tiempo del estudiante. Consiste en un total de 30 horas de clases. Resulta una opción muy atractiva pues brinda flexibilidad en el horario para quien recibe el curso. Se ahonda en el costo en la sección 5.2.2. Este curso revisa los principios de la gestión de proyectos, ciclo de vida de un proyecto, áreas de conocimiento y grupos de procesos, y procesos específicos de acuerdo con lo recomendado por PMI. Se busca que el equipo de trabajo maneje un lenguaje común y desarrollen la percepción de relevancia en la utilización de los nuevos procedimientos. Se detalla la propuesta en el Cuadro 5.29.

Cuadro 5.29. *Capacitación en conceptos de gerencia de proyectos de construcción*

Curso	Conocimiento requerido	Plataforma de capacitación	Duración de Capacitación	Modalidad de Capacitación	Costo / persona
Curso de Gerencia de Proyectos de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> Asimilar los conceptos de la administración de proyectos, para que el profesional logre integrarlos en la organización donde trabaja o los aplique como profesional independiente. Conocer los grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre según los estándares del PMI en un proyecto de construcción. Emplear las herramientas y técnicas más importantes para la administración de construcción. 	Colegio de Ingenieros Civiles	30 horas (5 sesiones de 6 horas)	Asincrónica	₺ 60.000,00

5.2.1.2 Capacitación en el uso de los procedimientos, plantillas y herramientas propuestas

Una vez el equipo de trabajo comprende la filosofía en la que se basa la propuesta y su relevancia en la mejora de los procesos de gestión actuales, se entrena al equipo de trabajo en el uso de los nuevos procedimientos propuestos de gestión de proyectos para las diferentes áreas, las plantillas que apoyan los procesos, y las herramientas propuestas. En primera instancia, se propone la capacitación en el uso de las herramientas de apoyo a los procesos propuestos, para las cuales existen capacitaciones en línea con precios accesibles. Se listan las herramientas que requieren capacitación, institución o plataforma que imparte el curso, y duración estimada en el Cuadro 5.30.

Cuadro 5.30. *Capacitaciones en el uso de herramientas de apoyo al marco de gestión de proyectos.*

Herramienta	Conocimiento requerido	Plataforma de capacitación	Duración de Capacitación	Modalidad de Capacitación	Costo / persona
Microsoft Project	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de nuevos archivos • Configuración del proyecto • Creación de calendario base • Añadir tareas • Incorporación de hitos • Vinculación de tareas • Identificación de ruta crítica • Personalización de diagrama de Gantt 	Udemy.com	6 horas (2 sesiones de 3 horas)	Asincrónica	24,99 US\$
Microsoft Excel	<ul style="list-style-type: none"> • Llenado y edición de plantillas de apoyo a los procesos de gestión • Graficación de datos de desempeño del proyecto 	Udemy.com	3 horas (1 sesión de 3 horas)	Asincrónica	39,99 US\$
Draw.io	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de EDT (WBS) 	Youtube.com	0,5 horas (1 sesión de 0,5 horas)	Asincrónica	0 US\$

Una vez que el equipo de trabajo cuenta con conocimiento sobre gestión de proyectos y sobre el uso de las herramientas de apoyo a los procesos, se procede con la capacitación en el uso propiamente del marco de gestión de proyectos y las plantillas de apoyo a los procesos. Los costos de la capacitación por parte de un profesional en gestión de proyectos externo se estiman con base en la tarifa establecida por hora profesional por parte del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (₡ 37,700 por hora, al 20 de Setiembre de 2023). Se desglosan los detalles sobre la capacitación en el uso del marco de gestión de proyectos propuesto en el Cuadro 5.31.

Cuadro 5.31. *Capacitación en uso del marco de gestión de proyectos propuesto para la organización.*

Capacitación	Contenido	Plataforma de capacitación	Duración de Capacitación	Modalidad de Capacitación	Costo total
Uso del marco de gestión de proyectos propuesto para la organización	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de gestión de la preconstrucción • Procesos de gestión de la integración • Procesos de gestión del alcance • Procesos de gestión del cronograma • Procesos de gestión de los costos • Procesos de gestión de la calidad • Procesos de gestión de las comunicaciones • Procesos de gestión de los riesgos • Procesos de gestión de las adquisiciones • Procesos de gestión de la postventa 	Presencial, oficinas de la organización	20 horas (5 sesiones de 4 horas)	Presencia	₡ 754.000,00

Una vez que el equipo de trabajo posee el conocimiento sobre la filosofía de gestión de procesos, el uso de las herramientas de apoyo a los procesos, y el uso de los procesos y plantillas de gestión de proyectos, corresponde la implementación gradual en la ejecución de los proyectos.

5.2.1.3 Implementación gradual de los procedimientos en los proyectos.

Para la implementación gradual de los procesos de gestión de proyectos propuestos, se recomienda iniciar la aplicación de los procesos en un proyecto nuevo representativo del proyecto promedio que desarrolla la empresa, idealmente uno que se considere pequeño, con riesgos mínimos y pocos interesados, de forma que se puedan desarrollar todas las fases del proyecto de forma natural. Se dará seguimiento al proceso por parte del profesional en gestión de proyectos externo encargado de la capacitación de forma que se pueda monitorear la aplicación de los

procesos, el uso de plantillas y herramientas, así como detectar oportunidades de mejora para la propuesta. Al final del proyecto, se realizará un análisis de los resultados obtenidos y los datos recopilados, para determinar si la propuesta fue capaz de atender las necesidades específicas de la organización.

Se propone la implementación en paquetes de trabajo basados en las fases del proyecto, agrupados de acuerdo con la posibilidad de implementarlos de forma conjunta:

- Etapa 1: Inicio y Planificación.
- Etapa 2: Ejecución, Monitoreo y Control.
- Etapa 3: Cierre y Postventa.

5.2.1.4 Retroalimentación del proceso.

Durante el proceso de implementación del marco de gestión de proyectos y tras el cierre de cada etapa de la implementación, se recolecta información por parte del profesional en gestión de proyectos externo que permita determinar los resultados obtenidos. Tras el cierre de cada etapa de implementación se realizará una reunión con el equipo de trabajo para analizar los resultados y obtener retroalimentación que permita mejorar el plan propuesto de forma que se acerque aún más a la solución requerida por la organización. Cada sesión toma 1 día, se realizan una vez que cierra cada etapa de implementación previa que corresponde al inicio de la siguiente etapa, y en el caso de la sesión asociada a la etapa de postventa se realiza una vez que la garantía del proyecto expira y se tiene el historial de reclamaciones de garantía con su correspondiente atención.

5.2.2 Presupuesto de implementación

Las actividades relacionadas con la implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos necesariamente implican costos adicionales, provenientes de los costos de las capacitaciones, licencias de software necesarias, así como horas de trabajo adicionales del equipo de trabajo. Si bien es cierto los costos asociados a la implementación pueden ser percibidos por la organización como una carga económica adicional, es importante que sea visto como una inversión que se espera que se transforme en mayores utilidades para la organización. Se detallan los costos en el Cuadro 5.32.

Cuadro 5.32. *Presupuesto de implementación del marco de gestión de proyectos*

Item	Tipo	Costo unitario		Cantidad	Unidad	Subtotal	Observación
		USD	CRC				
Curso de Gerencia de Proyectos de Construcción	Capacitación	N/A	₡ 60 000,00	3	Personas	₡ 180 000,00	Plataforma Colegio de Ingenieros Civiles
Curso básico de Microsoft Project	Capacitación	\$ 24,99	₡ 13 494,60	3	Personas	₡ 40 483,80	Plataforma UDEMY
Curso básico de Microsoft Excel	Capacitación	\$ 39,99	₡ 21 594,60	3	Personas	₡ 64 783,80	Plataforma UDEMY
Curso básico de Draw.io	Capacitación	\$ -	₡ -	3	Personas	₡ -	Curso gratuito
Uso del plan de gestión de proyectos propuesto para la organización	Capacitación	N/A	₡ 754 000,00	1	General	₡ 754 000,00	Presencial
Horas adicionales de salario dedicadas a capacitacione	Horas laborales	N/A	₡ 4 306,78	119	Horas	₡ 512 506,82	Corresponde al asistente administrativo y asistente de ingeniería
Microsoft Project	Licencia de Software	\$ 360,00	₡ 194 400,00	1	Licencia	₡ 194 400,00	Costo anual por susuario, con acceso a aplicación de escritorio
Microsoft Excel	Licencia de Software	\$ -	₡ -	3	Licencia	₡ -	La organización ya la posee
Draw.io	Licencia de Software	\$ -	₡ -	1	Licencia	₡ -	Uso gratuito
						₡1 746 174,42	TOTAL

Dado que se requiere que los miembros del equipo de trabajo dediquen tiempo a las capacitaciones, significa que el tiempo invertido proviene ya sea de horas adicionales por fuera del horario laboral, o del horario laboral regular, por lo cual existen costos indirectos de las

capacitaciones en forma de pagos de horas adicionales o en el costo equivalente de detener las labores regulares durante la jornada laboral. Se recomienda que se ofrezca el curso como una oportunidad de crecimiento profesional patrocinada por el patrono, en este caso el Ing. Bolaños, de forma que los demás colaboradores lleven las capacitaciones fuera de horario laboral sin que esto represente costos de horas adicionales para la organización, sin embargo, al ser voluntario, se estima el presupuesto bajo el escenario pesimista en el cual se deben cubrir los costos de estas horas. Se estiman los costos únicamente del asistente de ingeniería y del asistente administrativo pues, como la empresa pertenece al Ing. Bolaños, posee mayor flexibilidad de horario para realizar las capacitaciones.

5.2.3 Matriz de responsables de implementación

Para realizar la implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos para la organización es necesario establecer roles y responsabilidades, de forma que el proceso tenga respaldo interno y se realice un seguimiento adecuado. Se definen los siguientes interesados en la propuesta de implementación:

- *Capacitadores externos*: corresponde a las instituciones o plataformas encargadas de impartir las capacitaciones requeridas al equipo de trabajo de la organización. Imparten sus capacitaciones a través de páginas web de forma asincrónica, por lo que el material didáctico se encuentra pregrabado, pero se cuenta con apoyo de un experto en la temática en caso de ser requerido. Deben informar los precios de sus capacitaciones al responsable de aprobar costos de capacitaciones, y garantizar que sus plataformas virtuales sean accesibles.
- *Proveedores de licencias de herramientas*: son los desarrolladores de las diferentes herramientas tecnológicas propuestas para apoyar los procesos de la propuesta de plan gestión de proyectos. No ofrecen capacitaciones por lo que se deben obtener

por aparte. Deben asegurar el correcto funcionamiento de sus productos informáticos.

- *Profesional en gestión de proyectos externo*: Corresponde al profesional a cargo de la elaboración de la propuesta de marco de gestión de proyectos. Tiene la responsabilidad de asesorar al responsable de las compras de capacitaciones y licencias en la elección de proveedores de los servicios, y le corresponde realizar la capacitación en el uso del plan propuesto, así como asesorar al Gerente general en la implementación por etapas.
- *Gerente general*: es la Figura que debe realizar las cotizaciones de las diferentes capacitaciones y adquisición de licencias de uso de herramientas, también le corresponde su aprobación. Consulta al profesional externo en gestión de proyectos sobre la idoneidad de las capacitaciones y herramientas cotizadas. Participa de las capacitaciones. Es responsable de la aprobación y correcta implementación por etapas del marco de gestión de proyectos propuesto, con apoyo del profesional externo a modo de consultor.
- *Asistente administrativo*: es informado de los costos de las capacitaciones, participa de éstas, y es responsable de la ejecución de las funciones asignadas a su rol durante las etapas de implementación del marco de gestión de proyectos.
- *Asistente de ingeniería*: es informado de los costos de las capacitaciones, participa de éstas, y es responsable de la ejecución de las funciones asignadas a su rol durante las etapas de implementación del marco de gestión de proyectos.

Se detallan los roles de los interesados de este proceso a través de la matriz RACI presentada en el Cuadro 5.33.

Cuadro 5.33. Matriz RACI de proceso de implementación de la propuesta de marco de gestión de proyectos

	Interesado					
	Capacitadores Externos	Proveedores de Herramientas	Profesional en gestión de proyectos externo	Gerente General	Asistente Administrativo	Asistente de Ingeniería
Cotización de Capacitación en conceptos de gerencia de proyectos	I		C	R-A	I	I
Capacitación en conceptos de gerencia de proyectos	R		I	I	I	I
Cotización de Capacitación en uso de herramientas	I		C	R-A	I	I
Capacitación en uso de herramientas	R		I	I	I	I
Cotización de Licencias de herramientas		I	C	R-A	I	I
Proveedor de Licencias de herramientas		R	I	I	I	I
Cotización de Capacitación en uso de propuesta de plan de gestión			C	R-A	I	I
Capacitación en uso de propuesta de plan de gestión			R	I	I	I
Etapas de Implementación			C	R-A	R	R
Retroalimentación de Etapas de Implementación			R	C	C	C

R:Responsable - A: Autoriza - C: Consulta - I:Informa

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones del presente proyecto.

6.1 Conclusiones

Mediante la fase de diagnóstico se identificaron las causas de la problemática y se elaboró una propuesta de mejora para la gestión de los proyectos en la organización. A continuación, se presentan las conclusiones de este proceso.

- La organización actualmente enfoca sus esfuerzos de planificación principalmente en la presupuestación detallada del proyecto a desarrollar, sin embargo, descuida la supervisión de la calidad de las actividades constructivas, lo cual sumado al deficiente control de cambios generan sobrecostos en los proyectos.
- La falta de conocimiento por parte del equipo de trabajo de la organización sobre la filosofía y buenas prácticas de gestión de proyectos perpetúa la ejecución de proyectos de forma empírica, sin procesos estandarizados.
- Las empresas de la industria de la construcción que son consideradas referentes de buenas prácticas de gestión de proyectos en el mercado nacional tienen en común que cuentan con marcos de gestión de proyectos estandarizados, basados principalmente en la guía PMBoK® y en la filosofía Lean Construction. Igualmente, apoyan sus procesos con herramientas tecnológicas.
- Los proyectos desarrollados por la organización son del tipo predictivo, por lo cual la propuesta de plan de gestión de proyectos cuenta con un enfoque acorde en la cual se determinan el alcance, el tiempo y el costo desde el inicio. Esto permite asegurar la conformidad con las especificaciones, realizar un uso eficiente de los recursos, anticiparse a los riesgos, agilizar la comunicación y coordinación entre

las partes, medir el progreso y rendimiento del proyecto, y en general permite alcanzar los objetivos de éste se forma segura y satisfactoria.

- La implementación de la propuesta de este documento requiere por parte del equipo de trabajo la adquisición de nuevos conocimientos enfocados en la gestión de proyectos que les permitan comprender la filosofía de la cual se alimenta la propuesta realizada, a través del dominio de un vocabulario común, así como principios, métodos y herramientas adecuadas. También, la adquisición de este nuevo conocimiento por parte del equipo facilita la alineación estratégica del proyecto con los objetivos de la organización, el liderazgo y colaboración del equipo, planificación realista, control de calidad, gestión de riesgos, entre otros. El conocimiento empírico puede ser útil en situaciones específicas, sin embargo, puede estar sesgado y no permite sistematizar los procedimientos ni tener una visión integral del proyecto.

6.2 Recomendaciones

A partir de los hallazgos, propuestas y conclusiones expuestos en este estudio, se elaboran las recomendaciones para futuras iniciativas de mejora de la gestión de proyectos de la organización. Estas recomendaciones se describen a continuación de forma puntualizada.

- A partir de la implementación inicial del marco de gestión de proyectos propuesto, se sugiere al Gerente general comenzar a desarrollar todos los nuevos proyectos de la organización bajo este esquema basado en buenas prácticas, de forma que se obtenga mayor cantidad de información que permita determinar la idoneidad del sistema y ajustarlo según se requiera.

- Para crear una cultura de gestión de proyectos en la organización, el Gerente general puede incentivar la educación continua en el personal de la organización, más allá de la capacitación inicial en el uso del marco de gestión de proyectos propuesto. El gerente debe convertirse en el principal impulsor de la nueva filosofía de gestión de proyectos, de forma que permee hacia sus subalternos la importancia de sistema.
- Es aconsejable que el gerente general valore la posibilidad de ampliar el equipo de trabajo de forma que los diferentes roles propuestos en el marco de gestión de proyectos queden asignados a personas diferentes en vez de asignar varios roles a una persona lo cual mantiene la situación actual. Es particularmente recomendable mantener en sitio personal encargado de la supervisión de la calidad de las actividades constructivas pues esto previene los retrabajos y reclamaciones por concepto de garantía, lo cual incide directamente en la reducción de sobrecostos de los proyectos.
- Se recomienda al gerente general la inclusión de personal que asuma directamente las labores administrativas de la organización, o en su defecto la tercerización de estas funciones, de forma que el equipo de trabajo pueda enfocarse en los roles directamente relacionados con la gestión de proyectos.
- Es altamente acertado que el gerente general considere delegar funciones gerenciales de proyectos en personas específicas, idealmente profesionales en ingeniería o arquitectura, de forma que cada uno de los profesionales asuma el liderazgo de uno o varios proyectos. Así, el gerente general puede enfocarse en labores más estratégicas y de comercialización de los servicios de la organización.

Capítulo 7 Referencias Bibliográficas

- Arnold, P., & Javernick-Will, A. (2013). Projectwide Access: Key to Effective Implementation of Construction Project Management Software Systems. *JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 510–518.
- Bataller, A., & Díaz, A. (2016). *La gestión de proyectos*. Editorial UOC.
- Campo Arranz, R., Dominguez, M., & Raya, V. (2014). *Gestión de Proyectos*. RA-MA S.A.
- Cerezo Somera, J. (2018, septiembre 18). Tutorial de draw.io, software en la Nube para diagramas. Blog de Dataprius.
<https://blog.dataprius.com/index.php/2018/09/18/tutorial-de-draw-io-software-en-la-nube-para-diagramas/>
- Cervantes, A. (2020, marzo 5). ¿Qué es Microsoft Project y para qué sirve? - Alpha Consultoría®. Alpha Consultoría®. <https://www.alpha-consultoria.com/que-es-microsoft-project-y-para-que-sirve/>
- CFIA. (2020). *Guía para la Gestión Integrada de Proyectos de Ingeniería, Arquitectura y Construcción (GIPIAC)*. <https://cfia.or.cr/guia-gipiac.html>
- Duque, M. del P., Arango, N., Morales, M., Ortiz, J. D., Bernal, C. M., & Aldana, J. C. (2005). Sistema de Gestión de las Reclamaciones Posventa en Empresas de Construcción. *Revista EIA*, 4, 67–80.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000200007

García Reyes, J. (2013). Gerencia de proyectos: aplicación a proyectos de construcción de edificaciones. Universidad de los Andes.

Giraldo González, G. E., Castañeda Mondragón, J. C., & O. y Sánchez Ángel J. C., C. B. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista EAN*, 55–83.

GVR PE Peruvian Engineers, Building and Services Consultancy. (2022).

HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS: MS-PROJECT.
MANUAL-DE-MS-PROJECT.PDF. <https://proyectosgvr.com/wp-content/uploads/2022/07/MANUAL-DE-MS-PROJECT.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014).

Metodología de la Investigación (Sexta Edición). Mc Graw Hill.

Martínez Montes, G. (2007). Organización y gestión de proyectos y obras. McGraw-Hill España.

Muñoz Holguín, D., & Cuadros Mejía, A. (2017). Comparación de metodologías para la gestión de riesgos en los proyectos de las Pymes. *Revista Ciencias Estratégicas*, 319–338.

Ortiz, M. (2021, marzo 10). Qué es Excel y para qué sirve. Excel Total.

<https://exceltotal.com/que-es-excel/>

- Palladino, E. (2014). Administración y gestión de proyectos. Espacio Editorial.
- Pinto, J. (2015). Gerencia de Proyectos. Pearson.
- PMI. (2016). CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE. Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2017). Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) Sexta edición. Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2021). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) – Séptima edición. Project Management Institute, Inc.
- Pons Achell, J. F., & Rubio Pérez, I. (2019). COLECCIÓN GUÍAS PRÁCTICAS DE LEAN CONSTRUCTION. LEAN CONSTRUCTION Y LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA. METODOLOGÍA DEL LAST PLANNER® SYSTEM. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
- Porrás Díaz, H., Sánchez Rivera, O. G., & Guerra, & G. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. AVANCES Investigación en Ingeniería, 32–53.
- ¿Qué es Draw.io? (2022, marzo 28). KeepCoding Bootcamps.
<https://keepcoding.io/blog/que-es-drawio/>
- Rojas López, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2016). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115–128.

The pathway to OPM3: a busy project manager's guide to advancing organizational maturity. (2004). The pathway to OPM3: a busy project manager's guide to advancing organizational maturity.

<https://www.pmi.org/learning/library/pathway-organizational-project-management-maturity-8221#>

Walker, A. (2015). Project Management in Construction. John Wiley & Sons, Ltd.

Capítulo 8 Apéndices

8.1 Apéndice A: Guía de Grupo Focal

Guía de Grupo Focal			
Fecha		Hora Inicio	
Hora Fin			
Lugar			
Moderador	Kenneth Arce C.		
Participantes	Iniciales	Rol	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Preguntas	Síntesis de respuestas	Observaciones	
1. ¿Cuáles son los procesos de preconstrucción que llevan a cabo?			
2. ¿Cuál es el paso a paso de los proyectos que desarrolla ABC?			
3. ¿Cuáles son los requisitos para el inicio de un nuevo proyecto?			
4. ¿Qué factores ambientales pueden incidir en los proyectos que desarrollan?			
5. ¿Cuáles son los criterios para valorar si un proyecto fue exitoso?			
6. ¿Cuáles son los riesgos más frecuentes que se materializan en los proyectos?			
7. ¿Cómo se gestiona la postventa de los proyectos (garantías)?			

8.2 Apéndice B: Guía de Entrevista

Guía de Entrevista			
Fecha		Hora Inicio	Hora Fin
Lugar			
Moderador	Kenneth Arce C.		
Participante	Iniciales	Rol	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Preguntas	Síntesis de respuesta		Observaciones
1. ¿Cómo son los proyectos que desarrolla la empresa? ¿Cuáles son sus características?			
2. ¿La empresa maneja los proyectos de acuerdo con algún marco de gestión de proyectos?			
3. ¿Los colaboradores de la empresa tienen formación sobre gestión de proyectos?			
4. ¿La empresa cuenta con procedimientos definidos para gestionar los proyectos? Puede detallarlos?			
5. ¿Los procesos se ejecutan siempre de la misma forma o cambia entre proyectos?			
6. ¿Qué herramientas (manuales o digitales) utiliza para apoyar los procedimientos de gestión de proyectos, en las etapas de preconstrucción, ejecución y prosventa?			
7. ¿La empresa tiene procesos de preconstrucción definidos? ¿Puede detallarlos?			
8. ¿Cómo se gestiona el alcance del proyecto? <i>Lo que incluye el proyecto y los trabajos necesarios.</i>			
9. ¿Cómo se gestiona el cronograma del proyecto? <i>Tiempo necesario para completar el proyecto y entregar los resultados esperados.</i>			
10. ¿Cómo se gestionan los costos del proyecto? <i>Gastos necesarios para realizar el proyecto.</i>			

11. ¿Cómo se gestionan la calidad del proyecto? <i>Aseguramiento de requisitos establecidos.</i>		
12. ¿Cómo se gestionan los recursos del proyecto? <i>Los recursos pueden ser humanos o materiales.</i>		
13. ¿Cómo se gestiona la comunicación del proyecto? <i>Intercambio de información entre los participantes del proyecto.</i>		
14. ¿Cómo se gestionan los riesgos del proyecto? <i>Posibles afectaciones al proyecto, positivas o negativas.</i>		
15. ¿Cómo se gestionan las adquisiciones del proyecto? <i>Compras necesarias para desarrollar el proyecto.</i>		
16. ¿Cómo se gestionan los interesados del proyecto? <i>Personas o grupos afectados por el proyecto.</i>		
17. ¿Cómo gestiona la empresa la postventa (garantías) de los proyectos tras el cierre de éstos?		
18. ¿Cuáles procesos considera que se gestionan adecuadamente?		
19. ¿Cuáles procesos considera que deben ser mejorados?		

8.3 Apéndice C: Ficha de Revisión Documental

Ficha de Revisión Documental			
Fecha del documento			
Tipo de documento			
Facilitador			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Objetivo del documento consultado			
Resumen del análisis del documento			
Información útil para la investigación			

8.4 Apéndice D: Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos.

7/29/23, 10:04 AM

Cuestionario sobre aplicación de conceptos de Gestión de Proyectos en empresas constructoras de Costa Rica.

Cuestionario sobre aplicación de conceptos de Gestión de Proyectos en empresas constructoras de Costa Rica.

Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Área Académica de Gestión de Proyectos.

Maestría en Gestión de Proyectos con Énfasis en Proyectos de Construcción.

Estudiante: Ing. Kenneth Arce Cartín.

Gracias de antemano por el valioso tiempo que dedicará para participar en esta encuesta relacionada con la temática de Gestión de Proyectos de Construcción. Consta de **25** preguntas de tipo abiertas (respuesta libre), cerradas (respuesta única o múltiple) y escala de opinión. Las respuestas serán totalmente confidenciales y serán de uso exclusivo del investigador. Los datos se manejarán de forma grupal y no se harán referencias directas a empresas específicas.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. 1. ¿Cuántos años de experiencia tiene en el campo de la construcción? **(No es obligatorio responder, sin embargo el dato será muy útil para la investigación).**

Marca solo un óvalo.

- 1 a 5 años
- 5 a 10 años
- 10 a 15 años
- 15 a 20 años
- Más de 20 años

2. 2. ¿Posee formación sobre conceptos de Gestión de Proyectos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

3. 3. ¿Qué tipo de proyectos de construcción desarrolla la empresa en la que labora? *

4. 4. ¿La empresa en la cual labora gestiona los proyectos con base en alguna norma, *
estándar o cuerpo de conocimiento? (Ejemplos: PMI, IPMA, Lean Construction,
Scrum, Prince2, etc.)

Marca solo un óvalo.

- Sí *Salta a la pregunta 5*
- No *Salta a la pregunta 6*
- Desconozco *Salta a la pregunta 6*

5. 4-bis. ¿Cuál norma o marco de gestión de proyectos utiliza la empresa? (Marque *
todas las que apliquen).

Selecciona todos los que correspondan.

- PMI
- IPMA
- Lean Construction
- Scrum
- PRINCE2
- Otro: _____

6. 5. ¿La empresa cuenta con procedimientos definidos y documentados para la gestión de proyectos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 7
- No Salta a la pregunta 8
- Desconozco Salta a la pregunta 8

7. 5-bis. ¿Los procedimientos de gestión de proyectos son invariables o cambian entre proyectos? *

Marca solo un óvalo.

- Son invariables
- Cambian entre proyectos

8. 6. ¿La empresa cuenta con procedimientos de preconstrucción que realice antes de iniciar el desarrollo de un proyecto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 9
- No Salta a la pregunta 10
- Desconozco Salta a la pregunta 10

9. 6-bis. Describa brevemente, ¿cuáles son los procedimientos de preconstrucción que realiza la empresa antes de iniciar el desarrollo de un proyecto? *

Salta a la pregunta 10

10. 7. ¿Los proyectos que ejecuta la empresa cuentan con una fase de planificación *
previo al inicio de la ejecución?

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 11
 No Salta a la pregunta 12
 Desconozco Salta a la pregunta 12

11. 7-bis. ¿Cuáles áreas son planificadas previo al inicio del proyecto? (Marque todas *
las que apliquen).

Selecciona todos los que correspondan.

- Alcance
 Cronograma
 Costos
 Calidad
 Recursos (Miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros,
entre otros)
 Comunicación
 Riesgos
 Adquisiciones (compras, alquileres, subcontratos, entre otros)
 Interesados ("Stakeholders")
 Desconozco

12. 8. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el alcance del *
proyecto?

13. 9. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el cronograma del proyecto? *

14. 10. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el cronograma? (Ejemplos: Last Planner, Microsoft Project, Monday.com, etc.) *

15. 11. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el costo (presupuesto) del proyecto? *

16. 12. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el costo (presupuesto)? *

17. 13. Describa brevemente, ¿cómo controla la empresa la calidad del proyecto? *

18. 14. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para controlar la calidad? *

19. 15. Describa brevemente, ¿cómo se asignan recursos (personas, equipo, oficinas móviles, servicios) al proyecto? *

20. 16. Describa brevemente, ¿cómo se gestiona la comunicación del proyecto con interesados internos (jefaturas, subalternos, otros departamentos) y con interesados externos (cliente, instituciones, comunidad)? *

21. 17. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar la comunicación interna y externa? *

22. 18. ¿La empresa realiza una identificación de riesgos y planifica respuestas o planes de acción para estos riesgos, para los proyectos que ejecuta? *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Salta a la pregunta 23*
- No *Salta a la pregunta 24*
- Desconozco *Salta a la pregunta 24*

23. 18-bis. Describa brevemente, ¿cómo realiza la empresa la identificación de riesgos y planificación de respuestas para estos riesgos? *

24. 19. Describa brevemente, ¿cómo gestiona la empresa las adquisiciones (compras, alquileres, subcontratos) para los proyectos? *

25. 20. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar las adquisiciones del proyecto? *

26. 21. Describa brevemente, ¿cuál es el protocolo de cierre de los proyectos que desarrolla la empresa? *

27. 22. Describa brevemente, ¿cómo se gestiona el servicio postventa (atención de garantías) de los proyectos? ¿Qué herramientas de apoyo se utilizan? *

28. 23. En una escala de 1 a 5 siendo 1 "Muy deficientes" y 5 "Muy robustos", a nivel ^{*} general ¿cómo califica los procedimientos internos de gestión de proyectos de la empresa?

Marca solo un óvalo.

Muy deficientes

1

2

3

4

5

Muy robustos

29. 24. En una escala de 1 a 5 siendo 1 "Muy decepcionante" y 5 "Muy satisfactorio", * a nivel general ¿cómo califica el resultado de los procesos de gestión de proyectos de la empresa con respecto al producto final entregado al cliente?

Marca solo un óvalo.

Muy decepcionante

1

2

3

4

5

Muy satisfactorio

30. 25. ¿Cuál es el nombre de la empresa en la cual labora actualmente? **(No es obligatorio responder, sin embargo el dato será muy útil para la investigación).**

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

8.5 Apéndice E: Ficha de revisión bibliográfica

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
Persona que revisa	Kenneth Arce C.		
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
Información útil para la investigación			

8.6 Apéndice F: Aplicación de Guía de Grupo Focal

Guía de Grupo Focal			
Fecha	06/07/2023	Hora Inicio	5:28 p.m.
Hora Fin	6:17 p.m.		
Lugar	Oficina de la empresa constructora ABC, Montes de Oca.		
Moderador	Kenneth Arce C.		
Participantes	Iniciales	Rol	
Ing. J. Bolaños	JB	Presidente	
N. Rodríguez	NR	Asist. Ingeniería	
D. Barrantes	DB	Asist. Administrativo	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Preguntas	Síntesis de respuestas		Observaciones
1. ¿Cuáles son los procesos de preconstrucción que llevan a cabo?	Inicialmente cuando se recibe el proyecto para cotizar, se revisa el plano y se elabora un presupuesto estimado de forma paramétrica. Este presupuesto se afina luego con proformas de mano de obra, subcontratos, materiales y alquileres. Luego se elabora un cronograma de obra estimado.		
2. ¿Cuál es el paso a paso de los proyectos que desarrolla ABC?	Recepción de planos del proyecto. Revisión de planos. Revisión del sitio de la obra. Presupuestación paramétrica. Presupuestación detallada. Elaboración de cronograma. Revisión de permisos necesarios. Oferta final al cliente. Si la oferta se acepta, elaboración de contrato e inscripción de responsabilidad profesional. Se prepara el sitio y se inician obras. Supervisión durante el proceso de construcción. Levantamiento de detalles finales. Entrega final tras corrección de detalles.		
3. ¿Cuáles son los requisitos para el inicio de un nuevo proyecto?	Contar con planos aprobados por CFIA. Contrato firmado con el cliente. Porcentaje de adelanto económico establecido y depositado. Permisos institucionales en orden.		

<p>4. ¿Qué factores ambientales pueden incidir en los proyectos que desarrollan?</p>	<p>Tipo de cambio del dólar, pues hay insumos que se pagan en esa moneda. Ubicación del proyecto. Condiciones climáticas. Condiciones del sitio del proyecto (nuevo o existente). Vecinos del proyecto. Imprevistos relacionados con materiales, equipos y mano de obra.</p>	
<p>5. ¿Cuáles son los criterios para valorar si un proyecto fue exitoso?</p>	<p>Costo directo real menor al Costo directo establecido inicialmente en el presupuesto final. Utilidades iguales o mayores a las establecidas inicialmente. Entrega del proyecto sin detalles pendientes. Costo cero de atención de garantías.</p>	
<p>6. ¿Cuáles son los riesgos más frecuentes que se materializan en los proyectos?</p>	<p>Sobrecostos en materiales, alquileres o mano de obra. Afectaciones por clima. Discrepancias de criterios en el alcance del proyecto. Cambios en el proyecto. Accidentes laborales.</p>	
<p>7. ¿Cómo se gestiona la postventa de los proyectos (garantías)?</p>	<p>Se reciben las solicitudes a través de teléfono, whatsapp y correo. Se revisa en sitio la solicitud de garantía. Si procede y la garantía está vigente, se coordina reparación. Se corrobora por escrito (correo o whatsapp) recibido conforme.</p>	

8.7 Apéndice G: Aplicación de guía de entrevista.

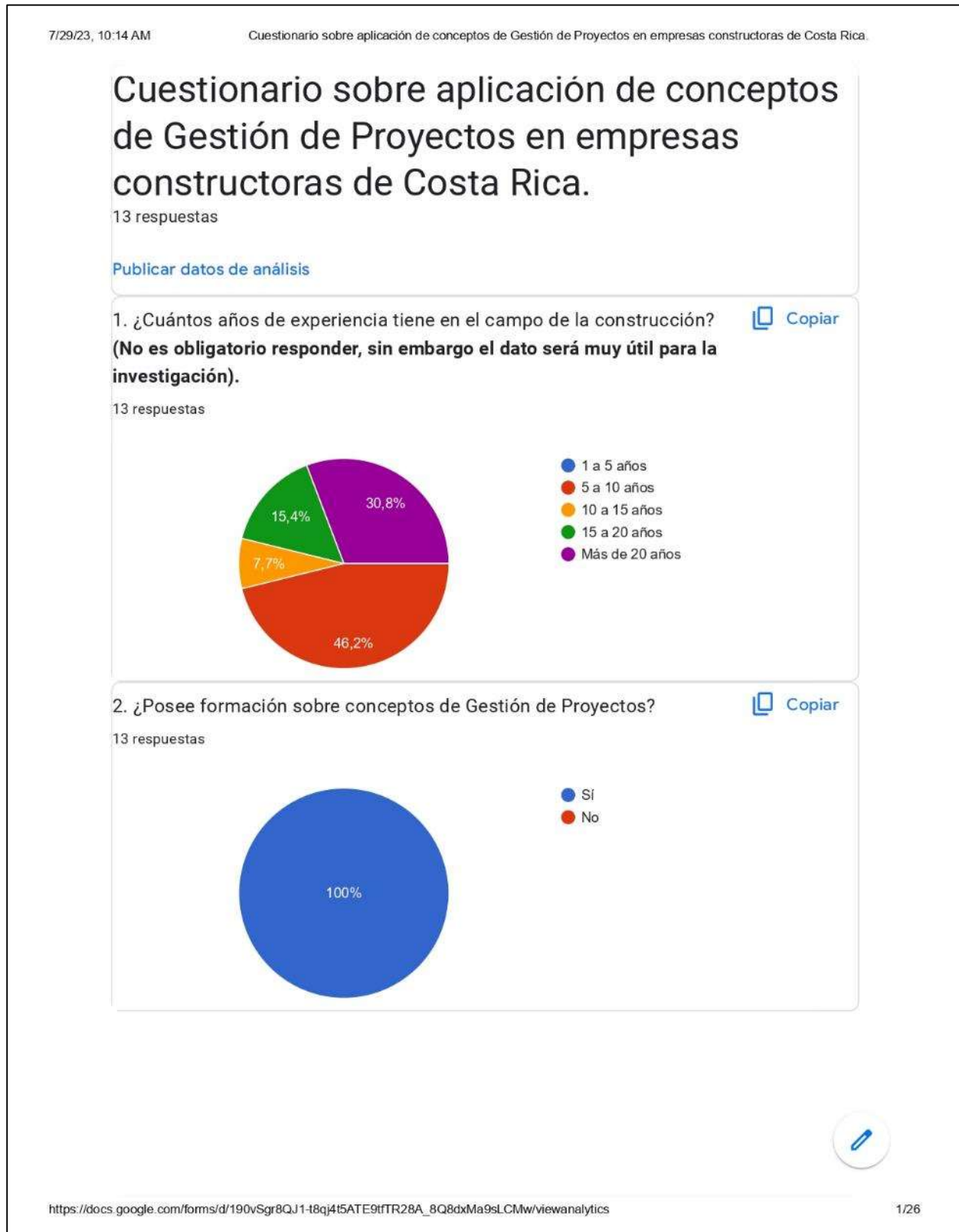
Guía de Entrevista			
Fecha	09/07/2023	Hora Inicio	7:05 p.m.
Hora Fin	8:23 p.m.		
Lugar	Sesión virtual a través de plataforma Google Meet		
Moderador	Kenneth Arce C.		
Participante	Iniciales	Rol	
Ing. J. Bolaños	JB	Presidente	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Preguntas	Síntesis de respuesta	Observaciones	
1. ¿Cómo son los proyectos que desarrolla la empresa? ¿Cuáles son sus características?	<p>La empresa desarrolla proyectos que clasifica como grandes y pequeños.</p> <p>Los grandes son proyectos de entre 50 y 250 metros cuadrados, tanto de remodelación como de obra nueva. Corresponden principalmente a proyectos de tipo residencial (desde casas sencillas hasta casas de lujo) y comercial (oficinas, bodegas, locales comerciales, entre otros). Tienen duraciones de entre 2 y 12 meses y costos estimados entre</p> <p>Los pequeños indica que corresponden a remodelaciones menores como cambios de pisos, pintura de paredes, construcción de divisiones livianas, mantenimientos menores, entre otros. Tienen duraciones de semanas a menos de 2 meses.</p>		
2. ¿La empresa maneja los proyectos de acuerdo con algún marco de gestión de proyectos?	Indica que ha investigado ligeramente respecto a la temática, sin embargo no ha aplicado formalmente prácticas recomendadas por la teoría.		
3. ¿Los colaboradores de la empresa tienen formación sobre gestión de proyectos?	No cuentan con formación o conocimientos sobre gestión de proyectos.		
4. ¿La empresa cuenta con procedimientos definidos para gestionar los proyectos? Puede detallarlos?	La empresa realiza siempre los mismos procedimientos para gestionar los proyectos: revisión de planos y sitio, presupuestación, elaboración de cronograma, elaboración de contrato, ejecución y cierre. Sin embargo, no existe un documento o manual que establezca los lineamientos o procedimientos para desarrollar las actividades del ciclo de vida del proyecto. Se rigen por la experiencia.		
5. ¿Los procesos se ejecutan siempre de la misma forma o cambia entre proyectos?	Siempre se ejecutan los mismos procedimientos, pero cambian según las características del proyecto.		

<p>6. Qué herramientas (manuales o digitales) utiliza para apoyar los procedimientos de gestión de proyectos, en las etapas de preconstrucción, ejecución y prosventa?</p>	<p>Preconstrucción: * Base de datos propia de costos unitarios, para hacer estimaciones paramétricas de presupuestos. * Excel, para presupuestos y cronogramas. * PDF Xchange y Autocad, para revisión de planos.</p> <p>Ejecución: * Excel, para resgistro de cambios, costos, subcontratos, compras, facturación, inventarios, detalles por corregir.</p> <p>Postenta: * Excel, para registro de solicitudes de garantía, costos asociados.</p>	
<p>7. ¿La empresa tiene procesos de preconstrucción definidos? ¿Puede detallarlos?</p>	<p>Recepción de planos por parte de posible cliente. Inspección de sitio para determinar condiciones del entorno. Determinación de presupuesto estimado de forma paramétrica, con datos de proyectos previos. Cotización de mano de obra y actividades especiales con subcontratistas para las diferentes actividades, con base en el presupuesto estimado. Cotización de materiales y alquileres, con base en el presupuesto estimado. Recálculo de presupuesto con datos reales, incluyendo Administración, Utilidades e Imprevistos. Determinación de permisos y trámites requeridos. Determinación de cronograma aproximado en Excel.</p>	
<p>8. ¿Cómo se gestiona el alcance del proyecto? <i>Lo que incluye el proyecto y los trabajos necesarios.</i></p>	<p>Cuando se recibe el proyecto para cotizarlo, se hace una revisión por parte del Ing. Bolaños para determinar las diferentes actividades constructivas que requiere un proyecto. Este insumo se utiliza tanto para estimar el presupuesto del proyecto, así como para la elaboración del contrato que indica qué se incluirá dentro del proyecto a desarrollar.</p>	
<p>9. ¿Cómo se gestiona el cronograma del proyecto? <i>Tiempo necesario para completar el proyecto y entregar los resultados esperados.</i></p>	<p>El cronograma del proyecto se elabora junto con el presupuesto del proyecto. Se utiliza una base de datos propia que se alimenta con cada proyecto finalizado, y permite estimar duraciones, también se utiliza como referencia la experiencia de otros proyectos. EL cronograma se elabora en Excel a través de barras que simulan un diagrama Gantt. Para programar, el Ing. Bolaños busca coordinar de antemano las fechas de ingreso de diferentes contratistas según lo establecido en el cronograma. Durante la ejecución del proyecto se intenta actualizar el avance real en el cronograma y ajustarlo, pero usualmente no se utiliza mucho pues el proceso es completamente manual y no se ha definido la función a un rol específico.</p>	
<p>10. ¿Cómo se gestionan los costos del proyecto? <i>Gastos necesarios para realizar el proyecto.</i></p>	<p>Durante la etapa de preconstrucción se elabora un presupuesto estimado con base en el listado inicial de actividades determinadas por el Ing. Bolaños. Se utiliza como insumo para cotizar de forma detallada los materiales, alquileres, subcontratos. Luego se elabora un cronograma detallado con los datos de las cotizaciones. Durante la ejecución se controlan los desembolsos de las actividades y materiales según un avance estimado que se toma en campo, vigilando que no se supere el costo directo de cada línea.</p>	

<p>11. ¿Cómo se gestionan la calidad del proyecto? <i>Aseguramiento de requisitos establecidos.</i></p>	<p>Durante la ejecución, el Ing. Bolaños inspecciona directamente las actividades constructivas. Se basa principalmente en su experiencia. Lleva controles de pruebas realizadas en los sistemas especiales (agua potable, agua negra, drenajes aire acondicionado, pruebas eléctricas) para asegurar que se hacen las revisiones necesarias. Sin embargo, esto no evita que se generen vicios ocultos pues la supervisión en sitio no es permanente. No se cuenta con formatos estándar de pruebas o procedimientos por escrito, se realizan según la experiencia del Ing. Bolaños.</p>	
<p>12. ¿Cómo se gestionan los recursos del proyecto? <i>Los recursos pueden ser humanos o materiales.</i></p>	<p>A nivel interno, el manejo del recurso humano es sencillo pues el mismo equipo atiende todos los proyectos y los roles están establecidos. Como la mano de obra es subcontratada usualmente por suma alzada, no se llevan controles rigurosos de personal aparte de la verificación de que los contratistas estén en regla con CCSS e INS.</p> <p>En cuanto al recurso físico, las instalaciones temporales, herramienta básica y demás son provistas por los contratistas.</p> <p>Las herramientas especiales que deben ser alquiladas son gestionadas por el asistente administrativo. Se llevan registros en Excel de los subcontratistas a los que se les asigna, y en caso de que pase algo con la herramienta, se descuenta del subcontrato asignado.</p>	
<p>13. ¿Cómo se gestiona la comunicación del proyecto? <i>Intercambio de información entre los participantes del proyecto.</i></p>	<p>La comunicación del proyecto es muy informal, pues se utilizan distintos medios para diferentes tipos de procedimientos, tales como comunicación interna, comunicación con clientes, cambios en los proyectos, entre otros. Se utiliza principalmente teléfono, whatsapp y correo electrónico.</p>	
<p>14. ¿Cómo se gestionan los riesgos del proyecto? <i>Posibles afectaciones al proyecto, positivas o negativas.</i></p>	<p>No se elabora un registro formal de riesgos que puedan afectar al proyecto, si bien es cierto se tienen verbalmente identificados. El Ing. Bolaños se basa principalmente en su experiencia para prevenir riesgos, y cuando se materializan los mitiga buscando que el cliente no absorva los costos.</p>	
<p>15. ¿Cómo se gestionan las adquisiciones del proyecto? <i>Compras necesarias para desarrollar el proyecto.</i></p>	<p>Las compras las realiza el asistente administrativo, de acuerdo con el pre presupuesto detallado con el que se elabora el contrato con el cliente. Para cada proyecto se lleva un registro en Excel de las compras, montos y actividad a la que corresponden. Los contratistas en sitio envían reportes del material que van consumiendo y se anotan en el documento de registro. Cuando una línea de material se supera de lo presupuestado, se revisa en sitio el motivo y se determina si la empresa procede con la compra de ajuste o si corresponde al contratista cubrirlo. Se verifica periódicamente en sitio el stock de materiales. Los materiales de alto valor se custodian en una bodega de la empresa hasta que corresponde la instalación final.</p>	

<p>16. ¿Cómo se gestionan los interesados del proyecto? <i>Personas o grupos afectados por el proyecto.</i></p>	<p>La empresa identifica a los principales interesados de los proyectos, pero no los pone por escrito en algún documento o matriz. Tampoco se pone por escrito cuál es el involucramiento o influencia que tienen estos involucrados. Indica que usualmente son el cliente, las instituciones, los contratistas y proveedores.</p>	
<p>17. ¿Cómo gestiona la empresa la postventa (garantías) de los proyectos tras el cierre de éstos?</p>	<p>Cuando los proyectos son entregados al cliente, se atienden por un año las garantías que se soliciten, previa verificación de que son válidas. Se lleva un registro de los trabajos de garantía realizados, junto con el costo de cada garantía. Se procura evitar que las causas raíz de los problemas atendidas se repitan, pero no se elabora un documento de lecciones aprendidas. Las solicitudes se atienden por teléfono, whatsapp y en menor medida correo electrónico.</p>	
<p>18. ¿Cuáles procesos considera que se gestionan adecuadamente?</p>	<p>EL proceso que da mayor tranquilidad al Ing. Bolaños en cuanto a su elaboración es el presupuesto. Considera que tiene mucho margen de mejora, pero indica que es el que considera que está mejor controlado.</p>	
<p>19. ¿Cuáles procesos considera que deben ser mejorados?</p>	<p>Los demás procesos de la empresa tienen amplio margen de mejora, pues se realizan de forma empírica, sin documentación exhaustiva ni estandarización.</p>	

8.8 Apéndice H: Aplicación de Cuestionario a profesionales externos de organizaciones referentes en buenas prácticas de gestión de proyectos.



3. ¿Qué tipo de proyectos de construcción desarrolla la empresa en la que labora?

13 respuestas

Bodegas y cuartos limpios para industria médica

Residenciales comercios hoteleros

Remodelacion de ofiencentros corporativos

Remodelacion de espacios de oficina

Casas de habitación

Sistemas mecánicos en todo tipo de industria

Residencia ALto Nivel

Edificaciones de industria, oficinas, retail, residenciales, etc de más de 5000m2

Instalación de sistemas HVAC

Industrial Logística, Manufactura, Industria Médica, Comercial, Mixto, Corporativo/oficinas, Residencial

Complejos hoteleros y naves industriales

Públicos y privados, de edificaciones de todo tipo, lo que no se hace es carreteras

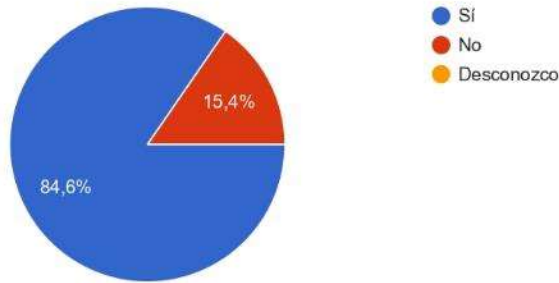
industriales, comerciales, hoteleros, oficinas, mixtos.



4. ¿La empresa en la cual labora gestiona los proyectos con base en alguna norma, estándar o cuerpo de conocimiento? (Ejemplos: PMI, IPMA, Lean Construction, Scrum, Prince2, etc.)

 Copiar

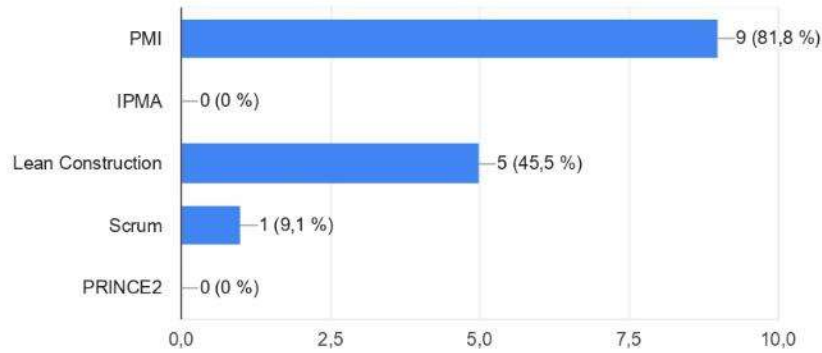
13 respuestas



4-bis. ¿Cuál norma o marco de gestión de proyectos utiliza la empresa? (Marque todas las que apliquen).

 Copiar

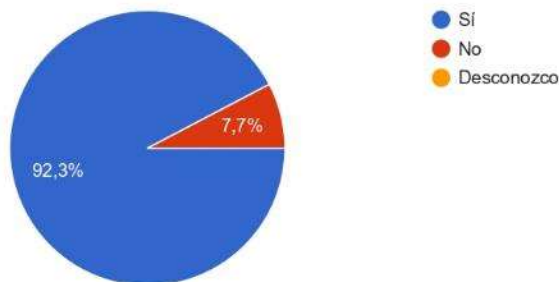
11 respuestas



5. ¿La empresa cuenta con procedimientos definidos y documentados para la gestión de proyectos?

 Copiar

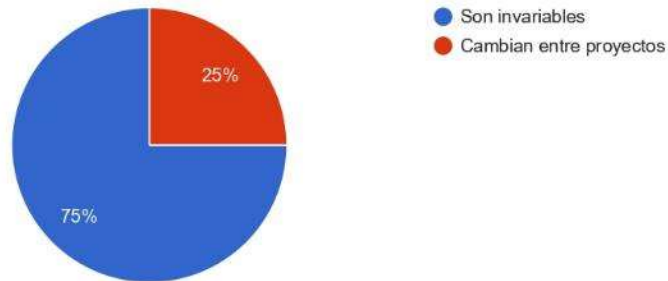
13 respuestas



5-bis. ¿Los procedimientos de gestión de proyectos son invariables o cambian entre proyectos?

 Copiar

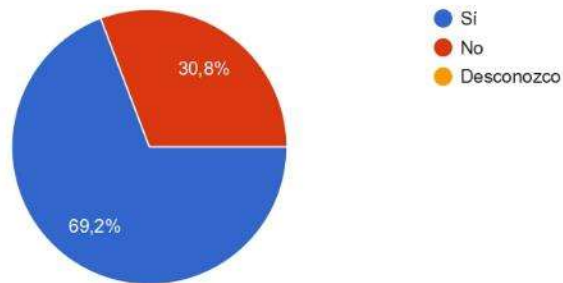
12 respuestas



6. ¿La empresa cuenta con procedimientos de preconstrucción que realice antes de iniciar el desarrollo de un proyecto?

 Copiar

13 respuestas



6-bis. Describa brevemente, ¿cuáles son los procedimientos de pre-construcción que realiza la empresa antes de iniciar el desarrollo de un proyecto?

9 respuestas

Permisos y presupuestos

Presupuesto / Ingeniera de valor / defunción de cronogramas / planos de taller / matriz de inicio de todos los departamentos para inicio de obra

Planeación del presupuesto, planeación del cronograma, planeación de interesados, planeación de proveedores/contratos

Gestion de inicio, planificación, adquisiciones, Due Diligence, PErmisos

Planificación de desarrollo de proyecto, revisión de presupuesto, alcance, riesgos, planos, cronograma de obra

Supongo que 'pre-construcción antes de iniciar' se refiere a análisis de pre-factibilidad (debida diligencia) y factibilidad (estudios técnicos, viabilidad ambiental)

ISO 9000, para estandarizar procedimientos

Primeramente se debe hacer una vista en campo, para luego documentar y hacer una presentación de la licitación o proyecto a concursar con base a los documentos remitidos por el cliente o en todo caso proceder con el diseño. Seguidamente se utiliza un programa de cuantificación de cantidades para así mandar a cotizar con terceros las labores respectivas. Una vez obtenidas las cotizaciones y documentadas por actividad, se realizan las tablas comparativas para que de manera siguiente se seleccione la mejor oferta en alcance y monto. Una vez definas las ofertas definitivas se realiza el desglose de costos directos e indirectos para obtener el precio final. Cuando se obtienen precios, se trata de verificar si se pueden aplicar descuentos en coordinación con subcontratistas. Finalmente se realiza la estrategia constructiva y se notifica propuesta al cliente.

Revisión de condiciones de sitio, ambientales, cliente, costos, cronograma, gestión de recursos, condiciones excepcionales

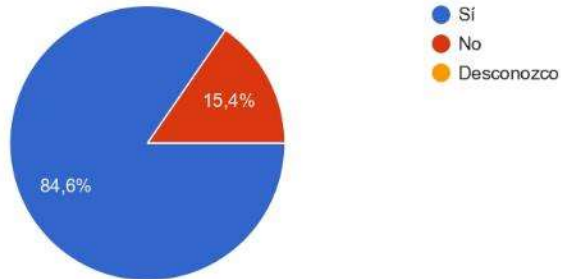
presupuestación, ingeniería de valor, cronograma, interesados, riesgos, proveedores y subcontratos



7. ¿Los proyectos que ejecuta la empresa cuentan con una fase de planificación previo al inicio de la ejecución?

 Copiar

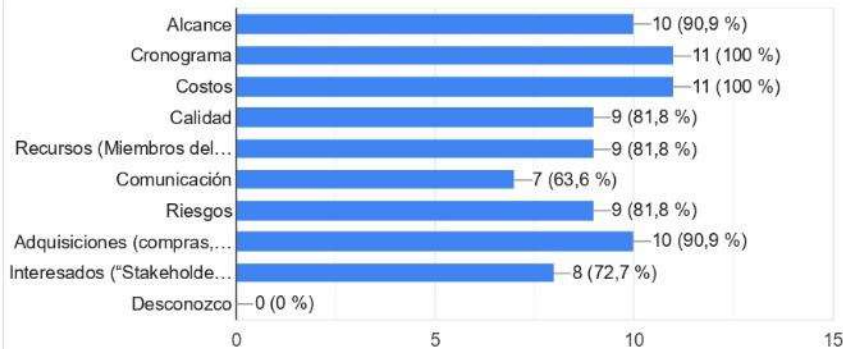
13 respuestas



7-bis. ¿Cuáles áreas son planificadas previo al inicio del proyecto? (Marque todas las que apliquen).

 Copiar

11 respuestas



8. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el alcance del proyecto?

13 respuestas

Línea base de presupuesto, Basis od design dadas por el cliente, Request For Proposal

Con base a un estudio de mercado

Control de cambios

Bajo una carta oferta grafica aprobada por el cliente

Mediante un contrato con los clientes se defina

Basado en oferta, contrato, planos y especificaciones. Ordenes de cambio en un software deben registrarse. Realmente depende mucho del ingeniero a cargo que la línea base no se pierda

Controles Costos Tablas Excel, insoecciones semanales inspectores clientes

A partir del Acta de Constitución se desarrolla por medio de mapeo los requerimientos del cliente y posteriormente se controla con puntos de chequeo hasta llegar a los documentos finales de construcción

El proyecto se controla desde la venta del mismo, teniendo en cuenta el presupuesto aprobado, planos y / o algún otro documento importante.

Varias herramientas que van desde la etapa de iniciación (Project Charter) hasta la etapa de planificación (OPR, cuestionarios, room design criteria)

Mediante cronogramas en project y reuniones de seguimiento semanales

Reportes mensuales, seguimientos semanales de cronograma, plan de calidad, revisión de costos mensuales

basado en contrato con cliente, planos y especificaciones. Modificaciones al alcance se registran.



9. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el cronograma del proyecto?

13 respuestas

Línea Base, reuniones semanales con contratistas

Con base en los parámetros de proyectos exitosos a anteriores

Microsof Project y el Plan a seis semanas

Con un cronograma base que se revisa para cada peoyecto en especifico

Se planea un cronograma y se le da seguimiento bisemanalmente

Creación de lista de actividades utilizando juicio de experto y vinculación de tareas en Microsoft Project. También se utiliza el indicador del SPI como parte del valor ganado

Seguimientos Project

Se genera un cronograma inicial que se afina conforme avanza la planificación hasta llegar al cronograma final incluyendo construcción y se controla semanalmente tomando en cuenta el avance teórico versus el real

El cronograma se basa en el cronograma del contratista general, se hacen revisiones semanales de importaciones, además re revisa periódicamente el avance de acuerdo a lo estipulado en el cronograma y fechas importantes de sub-entregas o parciales

Elaboración de un cronograma maestro que se detalla a niveles 2, 3 y 4 conforme avanzan cada etapa

Por medio de reuniones de seguimiento e informes que dan detalles de avance por medio de la curva S

Ms project y Last planner

se utiliza el sistema last planner y en edificios de varios pisos se utiliza vicoplanner. Se manejan tres cronogramas: estrategico (se reduce 1 mes por año al cronograma contractual), detallado (look ahead de 6 semanas) y semanal (detalle de actividades marcados gráficamente en planos)



10. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el cronograma? (Ejemplos: Last Planner, Microsoft Project, Monday.com, etc.)

13 respuestas

Microsoft Project

Project y Excel

Microsoft project

Project, excel

Project

MS Project, OPC

Las planner, project y Monday

Ms Project, last planner, reuniones semanales de cumplimiento

MS Project, Las Planner, Vico Planner



11. Describa brevemente, ¿cómo define y controla la empresa el costo (presupuesto) del proyecto?

13 respuestas

Línea base, informes quincenales

Presupuesto base y seguimiento de avance vrs ejecución

Software de control de costos quickbase

Bajo el departamento de presupuestos

Se realiza un presupuesto detallado

EL presupuesto base sale del departamento de ventas. Se controla mediante proyecciones de costo en un software interno. Se utilizan indicadores como EAC.

Tablas controles costo, bisemanales

Se realiza al inicio una orden de magnitud del proyecto que conforme se avanza con el diseño se va afinando para llegar a un presupuesto final de construcción. Se controla bisemanalmente en el proceso constructivo para llevar un control integrado.

El costo viene dado desde el inicio del proyecto, se hace un presupuesto de materiales, los cuales se van administrando conforme el avance del proyecto, igualmente con la mano de obra o indirectos, se realiza las negociaciones del caso y se verifica que siempre estemos dentro de los costos.

Elaboración de un presupuesto base que se detalla a niveles profundos conforme avanzan cada etapa

Por medio de la curva S, planificado y ejecutado

Excel, reuniones mensuales, software inhouse

se define un presupuesto para el proyecto desde que se licita. Este presupuesto se ingresa a un sistema informático en el que se controlan centro de costo de cada línea según el presupuesto original. Cuando un centro de costo supera el monto presupuestado, se debe llenar un formulario en el que se explica el motivo del sobre costo con un análisis de causa raíz de 3 niveles. Cuando el sobre costo es aprobado se ingresa al sistema.



12. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para elaborar y controlar el costo (presupuesto)?

13 respuestas

Maringo

Exel y un ERP que integra el Presupuesto

Excel plantillas

Historicos y tablas de excel

Excel

Software interno que le llaman 360

Excel

Procore

Softland Exactus

ProjectSight de Trimble o Procore

Project y excel

Take off, Excel, BIM

Exactus, Excel



13. Describa brevemente, ¿cómo controla la empresa la calidad del proyecto?

13 respuestas

Hay un departamento específico para control de calidad general

Tenemos un departamento de gestión de calidad

Formularios de inspección en procore

Se cuenta con un manual de calidad que se revisa periódicamente en sitio y las inspecciones de los consultores

Se hace inspección mínimo 2 veces por semana pero no se lleva un control

Matriz de calidad definida por juicio de experto. Hay una serie de tareas con fecha y responsable asignado sobre la cual debe existir evidencia

Inspección sitio

Se genera un plan de control de calidad inicial, que se incluye en la contratación del contratista general y una contraparte de control que realiza pruebas durante la fase constructiva

Se realizan caminatas donde se verifica la instalación de los diferentes alcances contratados, se realizan listas de chequeo interno para asegurar calidad, se tiene constante revisión del "manual de instalación y buenas prácticas" de la empresa

Se desarrolla un plan de QA y QC en función de una matriz de calidad y las expectativas del proyecto

Mediante un departamento especializado competente

Plantillas, modelos BIM, inspecciones de obra y reportes

La empresa cuenta con un departamento de gestión de calidad que constantemente revisa y propone nuevos procedimientos de inspección y prevención. Se cuenta con procedimientos establecidos sobre cómo se deben realizar las inspecciones de calidad, se elaboran fichas de excelencia para las actividades más frecuentes y cuando se inspecciona una actividad nueva se elabora un procedimiento de chequeo, se revisa con el departamento de gestión de calidad y se distribuye a lo largo de la organización a través de boletines periódicos.



14. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para controlar la calidad?

13 respuestas

Procure o plantillas del Sistema de Gestión de Calidad

Exel

procure

Una manual interno

N/A

Software interno

Ninguno

Ninguna, se terceriza

Se tienen documentos internos los cuales se pueden acceder para verificar instalaciones, también se realizan planos de taller e incluso se envían fotos o algún documento de fabricante para asegurar instalación, luego de esos pasos se revisan las instalaciones verificando calidad, en ese punto si se requiere alguna modificación se marca en planos y/o manda detalles por medio del teléfono así se le podrá dar seguimiento

Tenemos un sistema certificado ISO 9001

Normativa ASTM y pruebas de laboratorio

Excel, Procure, BIM

Procure, PowerApps



15. Describa brevemente, ¿cómo se asignan recursos (personas, equipo, oficinas móviles, servicios) al proyecto?

13 respuestas

Previo al arranque se definen equipos de trabajo, según el tipo de proyecto y la experiencia del equipo

Con base a los m2 de ejecución

Se realiza la solicitud al departamento de IT y el equipo se asigna a una persona

El director del departamento de ingeniería asigna los recursos según el scope de la oficina

Equipo de trabajo subcontratado externo (mano de obra) y se gestiona semana a semana

Jucio de experto, a solicitud del gerente de proyectos

Segun necesidad de avance

Se definen según la magnitud del proyecto, un equipo dedicado incluyendo un gerente del proyecto, un ingeniero de proyecto y un asistente de proyecto

Dependiendo de la magnitud del proyecto (presupuesto) y facilidades en obra se realizan diferentes reuniones para así poder determinar las personas que pueden llevar la obra, además en coordinación con el cliente se ve el tema de diseño o dibujo para reuniones de diseño. En campo se revisa el alcance como la disponibilidad de colocar oficinas, contenedores, bodegas para la atención del proyecto

Siguiendo un proceso de planificación y un procedimiento de adquisiciones según nuestro sistema de ejecución de proyectos

Se define previamente con el ingeniero de proyecto cuando se realiza la etapa de pre construcción

Esto se realiza mediante los costos indirectos para establecer el monto final

Se define por el tamaño y complejidad del proyecto, requerimientos específicos del cliente, esto en fase de pre-Construcción

depende del proyecto, se cuenta con un organigrama básico de roles del proyecto y dependiendo de la magnitud o complejidad del proyecto se asigna recurso para cubrir uno o varios roles. Las oficinas administrativas del proyecto se determinan también con base en el recurso asignado al proyecto, así como la mano de obra que vaya a tener el proyecto (propia o subcontratada)



16. Describa brevemente, ¿cómo se gestiona la comunicación del proyecto con interesados internos (jefaturas, subalternos, otros departamentos) y con interesados externos (cliente, instituciones, comunidad)?

13 respuestas

Hay un organigrama definido, en base a este.

Existe una serie de protocolos de entrega de información (comité semanal / Inspeccion semanal)

Plantillas de registro de comunicaciones

Se cuenta con un PM por proyecto quien es el encargado de la comunicacion con el cliente e internamente se utiliza el monday

Se programa una reunión de seguimiento con clientes de forma semanal, a lo interno por medio de Whatsapp se controla la proveeduría de cada proyecto

No se gestiona formalmente, es decir depende de las habilidades y competencias del gerente de proyecto

Minutas, correo electronico, whatsapp

Se identifican los involucrados del proyecto y se genera una matriz de comunicaciones del proyecto

Se realiza una reunión inicial donde se muestran los interesados del proyecto, tanto los internos como los externos, los comunicados (dependiendo del tema) los lleva el vendedor / presupuestista, el gerente del proyecto y/o el ingeniero de campo o alguna otra persona que haya estado involucrado en el proceso

Se cuentan con matrices de comunicación internas y externas que se elaboran detallando los criterios definidos en el sistema de calidad de la empresa

Se gestiona mediante un sistema llamado PROCORE

Correos, reuniones, plataformas tecnologicas

Se determina una matriz de interesados y se asignan roles de comunicación según el impacto o rol de cada interesado.



17. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar la comunicación interna y externa?

13 respuestas

Correos, grupos de whatsapp, Teams, entre otros. Depende mucho de cada Project Manager

Chats y correos

PROCORE

Externa correo electronico y reuniones. Internamente monday y reuniones

Whatsapp/Googlemeets

No hay herramientas de gestión

Correo, whatsapp

Procore

Correos electrónicos, chats de WhatsApp

ProjectSight y/o herramientas de comunicación según las especificaciones del cliente.

Procedimientos internos establecidos, Monday y correo

Correos, Google meet, reuniones presenciales o virtuales en otras plataformas disponibles

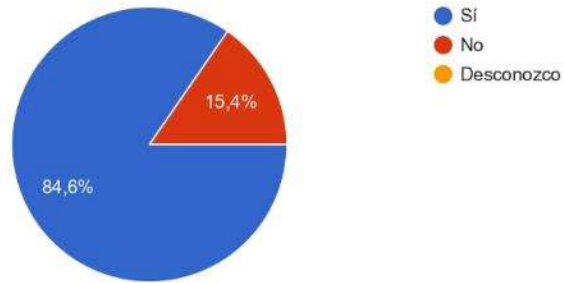
Oficialmente se utilizan las herramientas Procore, correo electrónico, reportes semanales y minutas de reunión, y extraoficialmente se utiliza comunicación por teléfono y whatsapp.



18. ¿La empresa realiza una identificación de riesgos y planifica respuestas o planes de acción para estos riesgos, para los proyectos que ejecuta?

 Copiar

13 respuestas



18-bis. Describa brevemente, ¿cómo realiza la empresa la identificación de riesgos y planificación de respuestas para estos riesgos?

11 respuestas

Lecciones aprendidas

La identificación de riesgos se hace por medio de una matriz de lecciones aprendidas / a nivel técnico existe todo un protocolo de análisis

Se utiliza un matriz de riesgos y oportunidades

Mediante lecciones aprendidas se planifica la mitigación de riesgos de proyectos futuros

Matriz de riesgo con posibilidad de impacto y criticidad en caso de materializarse, responsable asignado y tareas asociadas

Se hacen sesiones de brainstorming, se identifican los riesgos por etapa del proyecto y con la utilización de lecciones aprendidas de proyectos anteriores, se asignan probabilidades e impactos para identificar el nivel de riesgo y se diseñan actividades de mitigación acordes al apetito de riesgo del cliente

En la reunión de inicio de obra se muestran los posibles riesgos y su mitigación de acuerdo al impacto...estos riesgos van de la mano tomando en cuenta el tipo de proyecto, cliente, tiempos de entrega de proveedores, multas por atrasos, personal a cargo, etc

Según la matriz de riesgos y el procedimiento de gestión de riesgos definido por la empresa

Mediante una matriz de riesgos que se realiza en la etapa de pre construcción y se controla durante la ejecución

Para cada riesgo se le asigna un valor y se identifica el riesgo monetario y humano que puede incurrir

En la fase de pre construcción en la planificación

a través de sesiones grupales y lecciones aprendidas, se determinan los posibles riesgos para cada etapa del proyecto y sus impactos. Se elaboran planes de acción para estos riesgos.



19. Describa brevemente, ¿cómo gestiona la empresa las adquisiciones (compras, alquileres, subcontratos) para los proyectos?

13 respuestas

Matriz de compras y control de contratistas

Tenemos una base de muchos años y con el tiempo se ha ido incrementando según las necesidades

La empresa tiene un departamento de proveeduría para la compras de materiales, todo servicio de mano de obra se le debe de realizar subcontrato y hay una persona encargada de eso pero el ingeniero es responsable de darle seguimiento, tenemos una empresa hermana que gestiona los alquileres de equipo.

Se solicitan 3 ofertas por lineas de presupuesto

compras grandes planificadas segun cronograma, compras pequeñas 3 veces por semana con 3 días de anticipación según necesidad

Mediante un MRP donde se deben incorporar el 20% de las compras que representan el 80% del costo

Subcontratos directo con ingeniero de proyectos, alquileres y compras se solicitan y lo realiza departamento proveeduría

Se generan procesos de adquisicóin y se generan licitaciones para realizar las contrataciones

Los alquileres y subcontratos se analizan desde un inicio, se verifica que hayan fondos en presupuesto y que no se vaya a tener problema con los montos requeridos, una vez analizados se procede a la contratación de subcontratos y en su momento a los alquileres

Varía en función de las políticas del cliente, pero va desde solicitudes directas, RFQ o RFP con los detalles y definiciones establecidas en la etapa de planificación

Mediante un departamento especializado para esto y teniendo como base precios ya registrados en la etapa de pre construcción

Departamento formal de PROVEEDURIA y gestión en plataforma de licitaciones y compras hecha in house

se cuenta con un departamento de proveeduría, a cargo de las compras y contratos del proyecto. En sitio el gerente de proyecto junto con un ingeniero de soporte y el administrador de proyecto supervisan los ingresos y consumos en sitio. Los alquileres de maquinaria se



gestionan a través de una subsidiaria de la empresa que también cuenta con equipo propio y lo alquila a los proyectos, si no lo tiene disponible lo alquila a terceros.

20. ¿Cuáles herramientas (manuales o tecnológicas) utiliza la empresa para gestionar las adquisiciones del proyecto?

13 respuestas

Excel

Ninguna

Quickbase es un software desarrollado para la empresa

Orden de compra

Whatsapp/internet

Software interno de gestión

Quick base

Procore

Softland Exactus, plataforma interna de gestión de proyecto, correos electrónicos

ProjectSight o Procore

Procedimientos internos y un sistema de compra desarrollado por la empresa que involucra a los subcontratistas o vendedores

Exactus, plataforma hecha inhouse

exactus, procore



21. Describa brevemente, ¿cuál es el protocolo de cierre de los proyectos que desarrolla la empresa?

13 respuestas

Se define en contrato, una vez que se cierran los puntos del punch list se hace entrega al departamento de facilidades de cada empresa, con manuales y demás. Luego se firma el acta de entrega.

Cada ing responsable presenta a la Gerencia un cierre de proyecto el cual se complementa con el cierre comercial y financiero

Se debe de presentar la documentacion de entrega final pero no hay un procedimiento como tal

Se hace un cierre administrativo en el sistema y se revisa en reunion con los involucrados

Poncheo interno, preentrega y entrega formal

Se genera un "punch list" del proyecto, ese hito se conoce como entregable sustancial y típicamente dos semanas después se realiza una entrega definitiva mediante la firma de un acta de recepción por parte del cliente. El documento firmado se sube al software, se revisan las cuentas contables y se procede con los finiquitos financieros, liberación de retenciones etc para dar por concluido el proyecto

Realizar cierre técnico en sistema, realizar entrega sustancial cliente, levantar punch list y atender pendientes, entregar manual de entrega y planos asbuilt

Se realizan los procesos de entrega, punch list y cierre de contratos y finiquitos

Desde la reunión de inicio se plantea el alcance y los entregables del proyecto...una vez que se culminen con éxito, teniendo en cuenta al cliente, consultores, etc, se procede con la nota de recepción de obra, se extienden las garantías que correspondan. Luego a lo interno se debe anunciar a toda la empresa la recepción de la obra, inicio del período de garantía, traslado del proyecto a servicio técnico o postventa, revisión final de costos. Toda la información se realiza por medio de correo electrónico

Un procedimiento de cierre en función del sistema de calidad de la empresa

visita y verificación del project manager en conjunto con el cliente y se define un acta de recepción por medio de un check list y usando sistema llamado PROCORE

Formularios predefinidos con procedimiento ya determinado para este fin.



Durante todo el proyecto se supervisa que ningún punto del alcance inicial se omita. Al cierre del proyecto se hace un recorrido con el cliente para levantar detalles pendientes o no conformes. Se genera una lista de PNC (productos no conformes) y se establece una fecha para su finalización. Una vez finalizada la corrección de detalles se elabora un documento de recepción conforme por parte del representante del propietario. En paralelo, se genera documentación para el proyecto que incluye planos "Como se construyó" (As-built), Manual de Operación y Mantenimiento, y documentación adicional de validación cuando se requiere (como por ejemplo en cuartos limpios). Se entrega esta información en formato digital al cliente, y por parte de la empresa se sube tanto a Procore como a un servidor de la empresa.



22. Describa brevemente, ¿cómo se gestiona el servicio postventa (atención de garantías) de los proyectos? ¿Qué herramientas de apoyo se utilizan?

13 respuestas

No se utiliza una herramienta en específico, se le indica al cliente los diferentes canales y puntos de contacto para comunicar necesidades de postventa

Existe un procedimiento de gestión de servicio al cliente

El departamento de postventa es una persona no se utiliza ninguna herramienta

Se cuenta con un departamento de postventa

Se entrega un manual de recomendaciones con tiempos de garantía según corresponde y se atiende al cliente en cuanto se da algún problema

Hay un departamento de servicio técnico postventa. Desconozco las herramientas de ese departamento

Se atienden por medio de ingeniero de proyecto o persona a cargo de garantías, comunicación vía teléfono o whatsapp

Se realiza un transición de apoyo durante un mes. No se utiliza ninguna herramienta

Una vez culminada la obra y pasado un mes de aceptado el proyecto por parte del cliente por medio de la nota de recepción el proyecto cae en manos del departamento de postventa / mantenimiento. La solicitud de la garantía o atención se puede recibir mediante correo electrónico, llamada, etc, esta información se gestiona mediante la plataforma interna y genera un ticket el cual debe ser atendido por el departamento respectivo y a su vez el departamento se pone en comunicación con el cliente para brindar la garantía en caso que se requiera.

Encuestas de satisfacción del cliente

Mediante un departamento encargado de post construcción

Existe una gerencia de post venta para esto

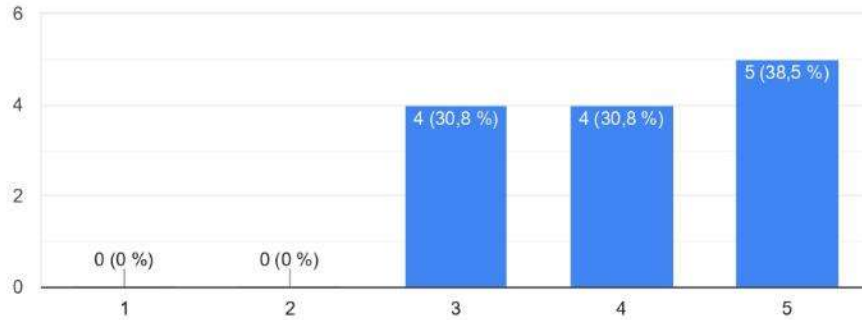
Posterior a la entrega del proyecto (hand-over), entra al proceso el departamento de Postventa que cuenta con un encargado y una cuadrilla especializada para los trabajos requeridos. Se indica al cliente los canales de comunicación oficiales y cuando se genera una solicitud se crea un ticket, el cual debe ser atendido dentro de un período establecido. EN general se atienden garantías por un año.



23. En una escala de 1 a 5 siendo 1 "Muy deficientes" y 5 "Muy robustos", a nivel general ¿cómo califica los procedimientos internos de gestión de proyectos de la empresa?



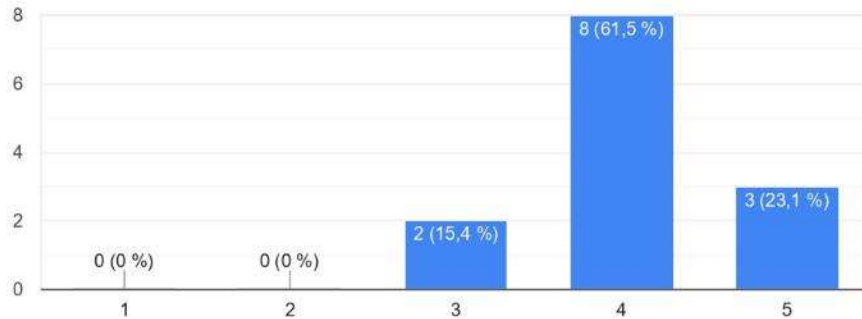
13 respuestas



24. En una escala de 1 a 5 siendo 1 "Muy decepcionante" y 5 "Muy satisfactorio", a nivel general ¿cómo califica el resultado de los procesos de gestión de proyectos de la empresa con respecto al producto final entregado al cliente?



13 respuestas



8.9 Apéndice J: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 01

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
Pons Achell, J. F., & Rubio Pérez, I. (2019). COLECCIÓN GUÍAS PRÁCTICAS DE LEAN CONSTRUCTION. LEAN CONSTRUCTION Y LA PLANIFICACIÓN COLABORATIVA. METODOLOGÍA DEL LAST PLANNER® SYSTEM. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar buenas prácticas de gestión de proyectos de construcción recomendadas por la metodología Lean Construction y Last Planner® System.			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>Pons Achell y Rubio Pérez (2019) afirman que los proyectos de construcción y diseño sufren de problemas crónicos generados de la aplicación de métodos obsoletos de Planificación, Control y Gestión de la producción. Estos problemas generan alta incertidumbre y variabilidad. Al implementar técnicas derivadas de la metodología Last Planner® System (LPS), indican que es posible obtener numerosos beneficios en costos, plazos, calidad, disminución de desperdicios, mejor control de riesgos, reducción de la incertidumbre, mejora continua, aprendizaje para todos los involucrados, entre otros.</p> <p>La metodología LPS busca generar un flujo de valor desde las etapas tempranas del proyecto, a través de la colaboración en la planificación entre los involucrados. Esta colaboración se fomenta a través de la confianza y transparencia entre los involucrados, uso de plataformas para compartir información, uso de herramientas visuales, diálogo abierto y respetuoso, seguimiento de rutinas, espacios para el encuentro y diálogo de los involucrados, pasar de la mentalidad de beneficio individual a beneficio del proyecto, visibilizar los errores para agilizar su resolución, entre otros.</p> <p>La metodología se centra en el último planificador, el cual es el responsable o encargado a pie de obra de las empresas subcontratistas. Es el que sabe lo que realmente se puede hacer. Esto busca generar una integración entre "lo que debe hacerse", "lo que puede hacerse", "lo que se hará" y "lo que se hizo realmente", lo cual se logra enfocando los esfuerzos principales en liberar restricciones para programar actividades que realmente se puedan hacer y que la obra fluya.</p> <p>La primera etapa de LPS es la programación a largo plazo, que se divide en dos subetapas: planificación maestra, y planificación de fases. En la subetapa de planificación maestra se busca definir el alcance, stakeholders, estructura de desglose de trabajo (WBS), estructura de organización (organigrama), análisis de riesgos, estrategia de trabajo, identificación de recursos críticos (equipos, materiales, mano de obra), identificación de hitos (contractuales, internos y de proyecto), programación general (secuencia de actividades principales, duración real, etc.) usualmente a partir de un Gantt contractual, costo de actividades, entre otros. Esta reunión usualmente se da recién iniciado el proyecto, con la mayor cantidad de contratistas posibles. La siguiente subetapa es de planificación de fases, que consiste en la subdivisión del plan de trabajo general en fases de entre 3 a 6 meses, dependiendo del tipo de proyecto. Se utiliza la</p>			

programación de tipo PULL, en la cual se programa desde el hito hacia atrás, solicitando rendimientos, recursos y restricciones, buscando eliminar cuellos de botellas. Solo se programan actividades que hayan resuelto sus restricciones. Se trabaja con tarjetas y paneles de planificación en el que se detalla el tiempo, las zonas de trabajo y las actividades. Las tarjetas representan actividades y el color se asigna para cada responsable, si una actividad dura más de 15 días debe subdividirse. Cada responsable debe colocar las tarjetas desde atrás (hito) hacia adelante. Esta programación PULL debe ser revisada constantemente para ajustarla. Se deben documentar adecuadamente las restricciones.

La siguiente etapa de la programación bajo el sistema LPS es la planificación a medio plazo, también llamada Look Ahead Plan. Busca gestionar en un período de 6 semanas las tareas que deben ser completadas y los traslapes con otras actividades, buscando liberar las restricciones identificadas. Se utilizan paneles de visualización y tarjetas de planificación, los responsables de cada actividad se comprometen en este panel con el cumplimiento y resolución de restricciones. Se identifican los tipos de restricciones más probables del proyecto (contratos, aprobaciones, plazos de entrega, normativas, permisos, equipos, detalles constructivos o de diseño, instalaciones, requisitos, escasez de mano de obra, entre otros), la meta es establecer planes de acción y compromisos de resolución de las restricciones, y dar seguimiento adecuado.

La última etapa de la planificación según LPS es a corto plazo. Solamente se programan actividades que se hayan liberado de restricciones, o actividades cuya liberación de restricción no se ha concretado, pero es casi un hecho. Se manejan períodos de una a dos semanas, dependiendo del proyecto. Se establecen indicadores para medir el desempeño del proceso. Los cumplimientos se evalúan de forma binaria (1= cumplió 100%, 0= no cumplió 100%), se identifica como Porcentaje de Plan Completado (PPC). Se estudian las Causas de No Cumplimiento (CNC) a través de análisis de causa raíz para tomar acciones correctivas y utilizarlo como aprendizaje para evitar su ocurrencia en el futuro. Se lleva a cabo una reunión semanal con todos los últimos planificadores en la que se revisan los resultados del último período, indicadores, restricciones, entre otros, y se asignan las labores que realmente se pueden hacer en el siguiente período de 1 semana. Es importante que exista apertura y transparencia entre los involucrados, de forma que la información esté disponible.

El sistema LPS promueve la mejora continua (KAIZEN) a través de técnicas como el ciclo Deming o PDCA (Plan-Do-Check-Act), que busca proponer un cambio o mejora en un proceso, implementarlo, medir y controlar los resultados, y llevar a cabo las acciones correctivas. También se vale de herramientas de mejora continua tales como la técnica de 5 porqués, Diagramas de Pareto, Diagramas de causa y efecto (Ishikawa), entre otros.

Los autores Pons Achell y Rubio Pérez (2019) también hacen recomendaciones sobre la forma de implementar desde cero la metodología LPS. Proponen la existencia de un patrocinador interno en la organización a nivel directivo, pues de lo contrario es poco probable que se obtenga el apoyo y recursos requeridos para que la implementación sea exitosa. Se recomienda que se pruebe inicialmente en un proyecto de baja complejidad que garantice buenos resultados y motive la implantación en el resto de proyectos. También es importante que el equipo de implementación de la metodología incluyendo los patrocinadores internos cuenten con formación sobre la temática. Posteriormente el resto de la organización involucrada en proyectos debe ser formada también. Por último, inicialmente se requiere la participación de un formador o consultor experto en la metodología para que guíe las primeras sesiones de implantación, así como el desarrollo de expertos internos necesarios para el establecimiento de la cultura de mejora continua en la empresa.

Información útil para la investigación

Procedimientos recomendados para la implementación de la filosofía Lean Construction en el plan de gestión de proyectos de la organización.

8.10 Apéndice K: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 02

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
PMI. (2017). Guía de los FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) Sexta edición. Project Management Institute, Inc.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar y caracterizar las áreas de conocimiento y grupos de procesos que propone PMI para la gestión de proyectos, para valorar su utilidad en la propuesta de solución del PFG en curso.			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>La Guía PMBOK® propone procesos descriptivos para el desarrollo de un marco de gestión de proyectos que abarque el ciclo de vida completo de un proyecto de tipo predictivo, es decir que el alcance, tiempo y costo se determinan desde etapas tempranas del mismo. Los procesos de gestión de proyectos cuentan con entradas, técnicas y herramientas, y salidas, que pueden ser entregables o entradas para otros procesos. Existen procesos utilizados una única vez, y procesos repetitivos.</p> <p>Los procesos se pueden agrupar de acuerdo con las etapas del ciclo de vida de un proyecto: Inicio (definición de un nuevo proyecto o fase de proyecto), planificación (establecer el alcance, objetivos y plan de acción), ejecución (realizar el trabajo), monitoreo y control (seguimiento, análisis e identificación de cambios requeridos) y cierre (completar el proyecto).</p> <p>También se categorizan las Áreas de Conocimiento, definidas por sus requisitos de conocimientos. Estas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración: procesos de coordinación de los diferentes procesos dentro de los grupos de procesos. • Alcance: procesos para garantizar que el proyecto cumple el trabajo requerido. • Cronograma: procesos para administrar el plazo del proyecto. • Costos: procesos para estimar y gestionar los costos del proyecto. • Calidad: procesos para establecer la política de calidad, gestionarla y controlarla. • Recursos: procesos para identificar adquirir y gestionar recursos. • Comunicaciones: procesos para garantizar que el flujo de información del proyecto sea oportuno y adecuado. • Riesgos: procesos para planificar, identificar y gestionar los riesgos y su respuesta. • Adquisiciones: procesos para la compra o alquiler de productos y servicios requeridos por el proyecto. • Interesados: procesos para identificar personas, grupos u organizaciones que pueden afectar al proyecto, y su gestión. <p>Se detalla los procesos que comprende cada área de Conocimiento:</p> <p>Integración: Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto</p>			

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto
- Gestionar el Conocimiento del Proyecto
- Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto
- Realizar el Control Integrado de Cambios
- Cerrar el Proyecto o Fase

Alcance:

- Planificar la Gestión del Alcance
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la EDT/WBS
- Validar el Alcance
- Controlar el Alcance

Cronograma:

- Planificar la Gestión del Cronograma
- Definir las Actividades
- Secuenciar las Actividades
- Estimar la Duración de las Actividades
- Desarrollar el Cronograma
- Controlar el Cronograma

Costos

- Planificar la Gestión de los Costos
- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto
- Controlar los Costos

Calidad

- Planificar la Gestión de la Calidad
- Gestionar la Calidad
- Controlar la Calidad

Recursos

- Planificar la Gestión de Recursos
- Estimar los Recursos de las Actividades
- Adquirir Recursos—
- Desarrollar el Equipo
- Dirigir al Equipo
- Controlar los Recursos

Comunicaciones

- Planificar la Gestión de las Comunicaciones
- Gestionar las Comunicaciones
- Monitorear las Comunicaciones

Riesgos

- Planificar la Gestión de los Riesgos
- Identificar los Riesgos
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Planificar la Respuesta a los Riesgos
- Implementar la Respuesta a los Riesgos
- Monitorear los Riesgos

Adquisiciones

- Planificar la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto
- Efectuar las Adquisiciones
- Controlar las Adquisiciones

Interesados

- Identificar a los Interesados
- Planificar el Involucramiento de los Interesados
- Gestionar el Involucramiento de los Interesados
- Monitorear el Involucramiento de los Interesados

Información útil para la investigación

Áreas de conocimiento y grupos de procesos propuestos por PMI, relevantes en la elaboración de un plan de gestión de proyectos para la organización.

8.11 Apéndice L: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 03

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
PMI. (2016). CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE. Project Management Institute, Inc.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar y caracterizar las áreas de conocimiento adicionales que PMI recomienda gestionar específicamente para proyectos de construcción.			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>Los principios que conforman las bases documento original del PMBoK® se originaron en proyectos de construcción, sin embargo, dado que los conceptos se han expandido a todo tipo de proyectos hay aspectos que no son completamente cubiertos sobre los proyectos de construcción. EN este documento se profundiza en las prácticas y procedimientos específicos para la industria de la Ingeniería, Arquitectura y Construcción, expandiendo el área de conocimiento de Recursos, e incluyendo dos nuevas áreas de conocimiento: Salud, Seguridad, Seguridad Patrimonial y Ambiente, y Finanzas.</p> <p>Gestión de Recursos del Proyecto</p> <p>En la guía del PMBoK® versión 6, no se detalla sobre los tipos de recursos que se gestionan en un proyecto, aparte de indicar que existen recursos físicos y humanos. Por el contrario, la Extensión de construcción del PMBoK® detalla los tipos de recursos más comunes en un proyecto de construcción: humano, maquinaria (grúas, tractores, etc.), herramientas (martillos, palas, etc.), equipo permanente (bombas, calderas, etc.), materiales a granel (bloques, tubería, etc.), materiales consumibles (gasolina, electrodos de soldadura, etc.), recursos consumibles (agua, electricidad, etc.), instalaciones temporales (campamentos, oficinas, etc.).</p> <p>Se agregan los grupos de Gestión de proyectos de Monitoreo y Control, y de Cierre. Se detallan a continuación:</p> <p>Monitoreo y Control del Recurso:</p> <p>Se enfoca en las tasas de productividad y consumo de los recursos, así como la ubicación y reubicación de recursos humanos. A nivel de recursos físicos, se busca determinar y supervisar la tasa de productividad y de consumo de un recurso en un tiempo dado, como por ejemplo la medida de productividad de una retroexcavadora (metros cúbicos de tierra movida por hora) o de un electrodo de soldadura (kilogramos de electrodo por metro lineal de soldadura). La productividad usualmente se utiliza como insumo para la estimación de costos de un proyecto. También, controlar la productividad es clave para ejecutar el proyecto dentro del plazo y costo establecido. A nivel del recurso humano, se vigilan factores como la tasa de rotación de personal, que usualmente es alta en empresas de construcción, pues un porcentaje muy alto de rotación se puede traducir en incrementos de planillas, productividad y entrenamientos. En general, es importante vigilar las tasas de consumo, productividad y rotación, junto con los factores que inciden en éstos, pues permiten desarrollar estrategias que brinden una ventaja competitiva a la organización.</p>			

Costos, pues permiten desarrollar estrategias que brinden una ventaja competitiva a la organización.

Cierre de la Gestión de Recursos:

Este grupo de procesos se enfoca en la gestión de los recursos una vez que se acaba el proyecto. EN el caso de los materiales y equipos permanentes, terminan siendo parte del proyecto entregado. Por su parte, el recurso humano debe ser liquidado o reasignado, y los materiales residuales, equipos, formaletas, entre otros deben ser desechados, trasladados o almacenados para uso futuro.

Para los recursos materiales, es el contratista el encargado de inventariar los remanentes del proyecto. Usualmente el cliente requiere que se le entreguen piezas de reemplazo o repuesto para ciertos sistemas, así como los materiales que hayan sido adquiridos o sean propiedad del propietario. Los materiales excedentes pueden ser desechados, vendidos o asignados a otro proyecto. Los equipos alquilados se deben retornar a sus propietarios, y los que sean propiedad de la empresa se deben reubicar en otros proyectos que los requieran.

En cuanto al recurso humano, se debe gestionar la liberación de recursos tanto propios como subcontractados. Como el fin del proyecto muchas veces significa el cese de ingresos para un porcentaje alto del recurso humano del proyecto, estos buscan nuevas oportunidades laborales antes de que termine lo cual puede retrasar al proyecto en sus etapas finales. El aprendizaje generado del equipo de trabajo del equipo debe ser resguardado pues ante una salida de los participantes del proyecto se deben mantener índices aceptables de desempeño. Medidas como ofrecer bonos por permanecer en el proyecto hasta el final o por finalizar actividades en plazos definidos pueden ser efectivas en la mitigación de este tipo de problemas.

Gestión de la Salud, Seguridad, Seguridad Patrimonial y Ambiente (HSSE):

Si bien es cierto estos aspectos son vigilados en muchos tipos de proyectos, en los proyectos de construcción cuentan con particularidades que exigen controles mayores. Se estudian tres grupos de procesos de gestión:

Planificación de la gestión de HSSE:

La planificación de esta área de conocimiento apunta a proveer un ambiente seguro, resguardado, saludable y responsable con el ambiente. Es importante que se implemente una cultura a lo largo de toda la organización, a través del fomento de las prácticas y capacitación continua de los participantes del proyecto. Se atiende de las siguientes formas: requisitos en los contratos, políticas de seguridad y ambiente, métricas de seguridad, características y restricciones de seguridad y ambiente de la ubicación del proyecto, pruebas y simulacros, indicadores de Costo de Seguridad y Costo Ambiental, mapeo de procesos, diagramas de flujo de procesos, revisión de requisitos de seguridad y ambiente, plan de gestión de HSSE, señalización y zonificación de seguridad y ambiente, inducción y entrenamiento de seguridad y ambiente, gestión de tráfico, plan de respuesta a emergencias, permisos de trabajo, manejo de residuos, y programas de seguridad y ambiente.

Ejecución de la gestión de la HSSE:

La puesta en marcha del plan de gestión de esta área de conocimiento se da durante la ejecución, es aquí donde se busca que la propuesta se implemente y se asegure su cumplimiento. Es parte de la responsabilidad del equipo de gestión de proyectos su implementación y cumplimiento. Se gestionan los siguientes aspectos: aseguramiento del plan de HSSE, auditorías de HSSE, análisis de riesgos de seguridad y ambiente, y medición del aseguramiento de seguridad y ambiente.

ambiente.

Monitoreo y control de la HSSE:

Durante la ejecución del proyecto se lleva a cabo el monitoreo y control del plan de gestión de HSSE, que describe cómo se implementarán las actividades de control. Se utilizan procedimientos específicos para asegurar que el trabajo realizado cumple con los parámetros establecidos, tales como la determinación de medidas para monitorear el logro de los objetivos de HSSE, así como la identificación de desempeño insatisfactorio y formas para eliminar las causas raíz. Se utilizan las siguientes herramientas: indicadores de desempeño, triángulo de accidentes de Heinrich en el cual se distingue entre accidentes, incidentes y potenciales incidentes, investigación de accidentes, revisión de reparación de defectos en cuando a su relación potencial con la seguridad y el ambiente.

Gestión Financiera del Proyecto

Se enfoca en los medios para el financiamiento del proyecto, incluyendo el proceso de adquisición y gestión del recurso financiero del proyecto. Está más relacionado con las fuentes de ingresos y el monitoreo de le las fuentes financieras del proyecto. Esta es un área que usualmente no es del dominio de los directores de proyectos, sin embargo es fundamental que tenga conocimiento básico de la materia para entender mejor y poder tomar decisiones relacionadas con las finanzas del proyecto.

Se busca que los fondos del proyecto se administren de la mejor forma posible para conseguir los objetivos establecidos. Tradicionalmente el cliente cubre los costos del proyecto con pagos periódicos, a veces con adelantos para dar inicio a las obras. Recientemente, han surgido nuevas fuentes y modalidades de financiamiento, por lo que el director del proyecto debe tener conocimientos, aunque sea básicos se la temática. La gestión financiera del proyecto se enfoca en los siguientes grupos del procedimientos:

Planificación de Gestión Financiera:

Se identifican y proveen los requisitos financieros del proyecto y se asignan roles y responsabilidades. Se analizan los siguientes aspectos: fuentes de fondos para proyectos de construcción, fluctuaciones financieras de corto plazo, ambiente económico, técnicas de análisis, estudios de factibilidad y sensibilidad, financiamiento corporativo, entidad legal, requisitos de contrato, factores de impacto financiero y factores de planificación de tributación.

Monitoreo y Control de la Gestión Financiera:

El monitoreo y control asegura que los fondos son solicitados conforme se requieren y que los pagos o depósitos bancario se hacen en los momentos adecuados. Su supervisión efectiva asegura que los costos se mantienen dentro del presupuesto y proyección financiera. Se controla y monitorea de las siguientes formas: sistemas de contaduría del proyecto, auditorías financieras internas y externas, análisis de flujo de caja, reportes financieros, experiencia profesional, evaluaciones ex-post.

Información útil para la investigación

Información sobre áreas de conocimiento adicionales que es importante tomar en cuenta en el planteamiento de un plan de gestión de proyectos para la organización.

8.12 Apéndice M: Ficha de revisión bibliográfica aplicada

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
PMI. (2021). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) – Séptima edición. Project Management Institute, Inc.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar y caracterizar los principios y dominios de desempeño que propone la versión 7 del PMBoK®			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>La versión 7 del PMBoK busca adaptarse al entorno cambiante actual. Los nuevos modelos de negocio existentes conllevan que el enfoque de los esfuerzos de un proyecto sean hacia los resultados más que hacia los entregables, por lo que toman protagonismo los principios por encima de las prácticas prescriptivas en focadas en procesos.</p> <p>La propuesta de la versión 7 del PMBoK no invalida lo propuesto en la edición anterior, por el contrario amplía el alcance de la metodología propuesta anteriormente.</p> <p>Se detallan los Principios de GESTIÓN de Proyectos propuestos:</p> <p>Administración: Los administradores se comportan de manera ética y profesional al realizar las tareas con honestidad, diligencia y confianza, respetando las normas internas y externas. Muestran un alto nivel de compromiso con los efectos financieros, sociales y ambientales de los proyectos que apoyan.</p> <p>Equipo: Los proyectos se realizan por personas que tienen diferentes capacidades, saberes y experiencias. Los proyectos se benefician de la colaboración entre los miembros del equipo, que pueden alcanzar una meta común de forma más eficaz y eficiente que las personas que actúan individualmente.</p> <p>Interesados: Involucrar a los interesados de forma activa y según sea necesario para apoyar el éxito del proyecto y la satisfacción del cliente. Los interesados afectan a los proyectos, el rendimiento y los resultados. La participación de los interesados fomenta la entrega de valor de forma anticipada.</p>			

Valor:

Verificar y adaptar de forma constante la congruencia del proyecto con las metas de negocio y con los beneficios y el valor esperado. El valor es el criterio definitivo del éxito del proyecto. Los equipos de proyecto miden el avance y se ajustan para optimizar el valor previsto.

Pensamiento sistémico:

Identificar, analizar y responder a las situaciones cambiantes dentro y alrededor del proyecto de una manera integral con el propósito de influir positivamente en su rendimiento. El pensamiento sistémico consiste en tener una visión integral de cómo las partes del proyecto se relacionan entre sí y con sistemas externos. Vigilancia constante a condiciones internas y externas.

Liderazgo:

Mostrar y ajustar conductas de liderazgo para apoyar las necesidades individuales y de equipo. El liderazgo no es lo mismo que la autoridad, cualquier miembro del equipo puede mostrar conductas de liderazgo. El liderazgo efectivo favorece el éxito del proyecto y aporta a los resultados positivos del mismo.

Adaptación:

Cada proyecto es distinto. Definir el enfoque de desarrollo del proyecto basado en el contexto del proyecto, sus objetivos, los interesados, la gobernabilidad y el entorno utilizando un proceso de "lo suficiente" para conseguir el resultado deseado mientras se optimiza el valor, se controla el coste y se aumenta la velocidad.

Calidad:

Sostener un enfoque en la calidad que produzca entregables que satisfagan los objetivos del proyecto y se correspondan con las necesidades, usos y criterios de aceptación definidos por los interesados pertinentes. La calidad del proyecto implica asegurar que los procesos del proyecto sean adecuados y los más eficaces posibles.

Complejidad:

Verificar y gestionar continuamente la complejidad del proyecto para que los enfoques y planes permitan al equipo transitar con éxito por el ciclo de vida del mismo. La complejidad puede surgir en cualquier momento del proyecto, por las interacciones de sistemas, la inseguridad y la ambigüedad.

Riesgo:

Verificar continuamente la exposición al riesgo, tanto de oportunidades como de amenazas, con el propósito de potenciar los impactos positivos y reducir los impactos negativos para el proyecto y sus resultados. La actitud, el apetito y el límite del riesgo de una organización influyen en cómo tratar el mismo.

Adaptabilidad y Capacidad de Recuperación:

Desarrollar adaptabilidad y resiliencia en los enfoques de la organización y del equipo de proyecto para ayudar al mismo a asimilar el cambio, superar los contratiempos y progresar en el trabajo del proyecto. La atención a los resultados en vez de a las salidas facilita la adaptabilidad.

Cambio:

Capacitar a los afectados para la adopción y el sostenimiento de comportamientos y procesos nuevos y diferentes, necesarios para la transición del estado actual al estado futuro deseado creado por los resultados del proyecto. La participación de los interesados y los enfoques motivacionales contribuyen a la aceptación del cambio.

Además de los Principios, PMBoK® 7 propone ocho Dominios de Rendimiento, los cuales se detallan a como sigue:

DESEMPEÑO DE LOS INTERESADOS:

Se encarga de las actividades y funciones relacionadas con los interesados. Los resultados deseados son:

- Un vínculo de trabajo efectivo con los interesados durante el proyecto.
- Consenso de los interesados con las metas del proyecto.
- Los interesados que son beneficiarios del proyecto aportan apoyo y están contentos.
- Los interesados que pueden oponerse no perjudican el resultado del proyecto.

DESEMPEÑO DEL EQUIPO:

Se encarga de las actividades y funciones relacionadas con las personas encargadas de producir los entregables del proyecto que hacen posible los resultados. Los resultados deseados son:

- Responsabilidad compartida.
- Equipo de alto desempeño.
- Todos los miembros del equipo muestran liderazgo adecuado y otras habilidades interpersonales.

DESEMPEÑO DEL ENFOQUE DE DESARROLLO Y CICLO DE VIDA:

Se refiere a las tareas y roles relacionados con el enfoque de desarrollo, el ritmo y las etapas del ciclo de vida del proyecto. Los resultados esperados son:

- Enfoques de desarrollo acordes a los productos del proyecto.
- Fases del ciclo de vida del proyecto que vinculan el valor del negocio/interesados.
- Fases del ciclo de vida del proyecto que permiten la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo requeridos para producir los productos del proyecto.

DESEMPEÑO DE LA PLANIFICACIÓN:

Se ocupa de las tareas y roles relacionados con la organización y coordinación requeridas para la entrega de los productos y resultados del proyecto. Tiene los siguientes resultados esperados:

- El proyecto progresa de forma organizada, coordinada y deliberada.
- Enfoque integral para entregar los resultados del proyecto.
- Se genera información progresiva para obtener los productos y resultados esperados.
- Tiempo apropiado de planificación para la situación.
- Información suficiente para planificar la gestión de la expectativa de los interesados.

DESEMPEÑO DEL TRABAJO DEL PROYECTO:

Se refiere a las tareas y roles relacionados con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de recursos físicos y promover un entorno de aprendizaje. Busca los siguientes resultados:

- Rendimiento eficiente del proyecto.
- Gestión eficiente de los recursos físicos.
- Comunicación adecuada con los interesados.
- Gestión eficaz de las adquisiciones.
- Procesos de proyecto apropiados para el proyecto y el entorno.
- Capacidad mejorada del equipo por el aprendizaje continuo y la mejora de procesos

DESEMPEÑO DE LA ENTREGA:

Se ocupa de las tareas y roles relacionados con la entrega del alcance y la calidad. Se esperan los siguientes resultados:

-Los proyectos aportan a los objetivos de negocio y al progreso de la estrategia.

-Los proyectos concretan los resultados para los que fueron creados.

-Los beneficios del proyecto se logran en el tiempo que se planificaron.

-El equipo de proyecto tiene una clara comprensión de los requisitos.

-Los interesados aceptan y están satisfechos con los productos del proyecto.

DESEMPEÑO DE LA MEDICIÓN:

Se refiere a las tareas y roles relacionados con la evaluación del desempeño de los proyectos y la toma de medidas apropiadas para mantenerlos aceptables. Se esperan los siguientes resultados:

-Entendimiento del estado del proyecto.

-Datos procesables para toma de decisiones.

-Acciones oportunas/apropiadas para mantener el desempeño según el plan.

-Alcanzar objetivos y generar valor de negocio mediante la toma de decisiones informadas y oportunas basadas en pronósticos/evaluaciones confiables.

DESEMPEÑO DE LA INCERTIDUMBRE:

Se ocupa de las tareas y roles relacionados con el riesgo y la incertidumbre. Los resultados esperados son:

-Conocimiento del contexto en el que se desarrollan los proyectos (técnico, social, etc.)

-Exploración proactiva y respuesta a la incertidumbre.

-Conocimiento de la interdependencia de múltiples variables en el proyecto.

-Capacidad de prever amenazas/oportunidades y comprender las consecuencias.

-Entrega de proyectos con mínimo o nulo impacto negativo por eventos imprevistos.

-Sacar provecho de oportunidades para la mejora del desempeño y resultados del proyecto.

-Utilizar efectivamente las reservas del cronograma y costos, para cumplir los objetivos

Información útil para la investigación

Información sobre la filosofía y estructura de gestión de proyectos propuesta por la versión 7 del PMBoK.

8.13 Apéndice N: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 05

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
Rojas López, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2016). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 16(30), 115–128.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar buenas prácticas de gestión de proyectos de construcción recomendadas por la metodología Lean Construction.			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>Según los autores Rojas, Henao y Valencia (2016), La filosofía Lean Construction busca cambiar “el pensamiento tradicional de trabajo del sector construcción, a través de sistemas de gestión innovadores, fundamentados en el análisis de pérdidas, planificando las actividades con el objetivo de mejorar la productividad en la construcción, eliminando actividades que no aportan para el resultado de la obra”.</p> <p>En resumen, el pensamiento LEAN pretende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir las pérdidas por retrasos e ineficacias en las actividades internas de la organización. -Evitar y solucionar las averías de los equipos, los paros y las pérdidas de producción. -Aspirar siempre a la excelencia y al mejoramiento de la calidad. <p>Los cinco principios que rigen el pensamiento LEAN son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valor de cada proyecto desde la perspectiva del cliente: las actividades se dividen entre las que crean valor, las que no crean valor pero son necesarias, y las que no crean valor (desperdicio). Se entiende por valor aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar. -Identificar el flujo de valor: elaborar un mapa de flujo de valor permite visualizar las tareas que aportan valor, y permiten entregar el producto o servicio. La primera tarea es la solución del problemas, segundo es la gestión de la información desde el pedido hasta la entrega, y por último transformación física desde los insumos hasta el producto final. -Permitir que el flujo de valor fluya sin interrupciones: se busca eliminar obstáculos tales como la rigidez de los departamentos, ciclos de aprobación recurrentes, cambios constantes en el alcance del proyecto, e interferencia innecesaria de la gerencia. - Permitir que el cliente extraiga valor del equipo de proyectos: se construye lo que necesita el usuario, se confirma con éste lo necesario y lo no necesario, para eliminar desperdicios. - Buscar permanentemente la perfección: se requiere control constante para mantener y mejorar el desempeño, disciplina del equipo y cero tolerancia a los desperdicios. <p>Lean Construction (LC) se enfoca en la reducción de desperdicios, aumento de la productividad y mejora de la salud ocupacional. Los 7 tipos de desperdicio más frecuentes en la industria de la construcción son: retrabajos producto de errores, sobreproducción al adelantar actividades innecesariamente, inventarios que representan dinero estancado, movimientos excesivos innecesarios, procesamiento en actividades innecesarias para el usuario final, transporte que se traduce en sobrecostos por una mala planificación, espera en material planos, información y/o contratistas</p>			

Se traduce en sobrecostos por una mala planeación, espera en material, planes, información y/o contratos.

Lean Construction propone el modelo de transformación-flujo-valor (TFV) en el que se muestra el proceso de transformación del insumo en un producto final que aporta valor. Requiere observar los procesos y determinar las actividades que generan pérdidas.

Se clasifican las actividades entre Trabajo Productivo (TP) "tiempo necesario que emplea un trabajador en producir alguna unidad de construcción", Trabajo contributivo (TC) "tiempo que requiere realizar actividades complementarias y necesarias para que se tenga el producto", y Trabajo no contributivo (TNC) "actividades que realizan los obreros y no generan valor al producto final, y son consideradas pérdidas".

La filosofía LC busca mejorar los aspectos que inciden negativamente sobre la productividad en los proyectos de construcción:

- Errores en diseños y falta d especificaciones
- Modificaciones a los diseños durante la ejecución
- Falta de supervisión de los trabajadores
- Agrupamiento de trabajadores en espacios muy reducidos (sobrepoblación en el trabajo).
- Alta rotación de trabajadores.
- Condiciones deficientes de seguridad industrial que generan altas tasas de accidentes.
- Composición inadecuada de cuadrillas de trabajo.
- Distribución inadecuada de los materiales en obra.
- Falta de materiales requeridos.
- Falta de suministro de equipos y herramientas.
- Lotes con condiciones difíciles para su desarrollo.
- Excesivo control de calidad.
- Clima y condiciones adversas en la obra.

Rojas, Henao y Valencia (2016) proponen enfoques de optimización en las etapas de diseño, compras, logística, planeación y construcción:

- En diseño, se recomiendan diseños estandarizados para que no se comience desde cero.
- En compras, crear relaciones estrechas con los proveedores en términos de calidad-costo y entrega.
- En planificación, establecer un programa de proyecto estable, clara identificación de la ruta crítica.
- En logística, asegurar la entrega de materiales justo a tiempo y sin acumulaciones ni falta de inventario. También reducir sobrecostos de transporte por pedidos a destiempo.
- En construcción, asegurar la comunicación clara y visual de los planes de proyecto para que los trabajadores sepan cuándo deben intervenir, formación y trabajo en equipo, informar de avance diarios y semanales en reuniones de mejora continua.

Información útil para la investigación

Procedimientos recomendados para la implementación de la filosofía Lean Construction en el plan de gestión de proyectos de la organización.

8.14 Apéndice O: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 06

Ficha de Revisión Bibliográfica		
Referencia APA 7		
Giraldo González, G. E., Castañeda Mondragón, J. C., & O. y Sánchez Ángel J. C., C. B. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. Revista EAN, 55–83.		
Persona que revisa		Kenneth Arce C.
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado		
Obtener una referencia sobre las variables que pueden usarse en un modelo de gestión de proyectos para empresas pyme del sector de la construcción.		
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica		
<p>Los autores Giraldo, Castañeda y Sánchez (2018) realizan un diagnóstico de las prácticas de iniciación y planificación en los procesos de gestión de proyectos de construcción en empresas pymes de Bogotá, Colombia. En paralelo, se realizó una investigación de diversas fuentes relacionadas con pymes, gerencia de proyectos y procesos de iniciación y planificación. Los resultados de ambos procesos se compararon y se generó una caracterización de las prácticas actualmente utilizadas. Finalmente se determinan las variables que se pueden utilizar en un modelo de gestión de proyectos en pymes.</p> <p>En la investigación se hace una distinción del tipo de empresas según el tipo de proyectos que desarrolla. Se analizaron empresas que realizan proyectos públicos, proyectos privados, y proyectos de inversión. En el caso de los proyectos privados, se tiene que presentan ciertos problemas generalizados tales como la incorrecta definición del alcance y limitaciones económicas por parte del cliente.</p> <p>Algunas áreas en las que se observan buenas prácticas son en la gestión del tiempo, costos y adquisiciones. Se observan oportunidades de mejora en la gestión de calidad, recursos humanos, y comunicaciones. Por último, se observa que existe poca o nula gestión de los riesgos y los interesados.</p> <p>Se propone el siguiente cuadro con las variables claves para la elaboración de un modelo de gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción.</p>		
Proceso	Área de conocimiento o grupo de procesos	Privado
Iniciación	Integración	El proyecto debe ser oficializado desde su nacimiento mediante un documento formal.
		Desde el nacimiento del proyecto mínimo se debe: <ul style="list-style-type: none"> • Estipular los tiempos en fases de planeación y ejecución del proyecto. • Definir cómo se controlarán las diferentes fases. • Cómo será el cierre del proyecto.

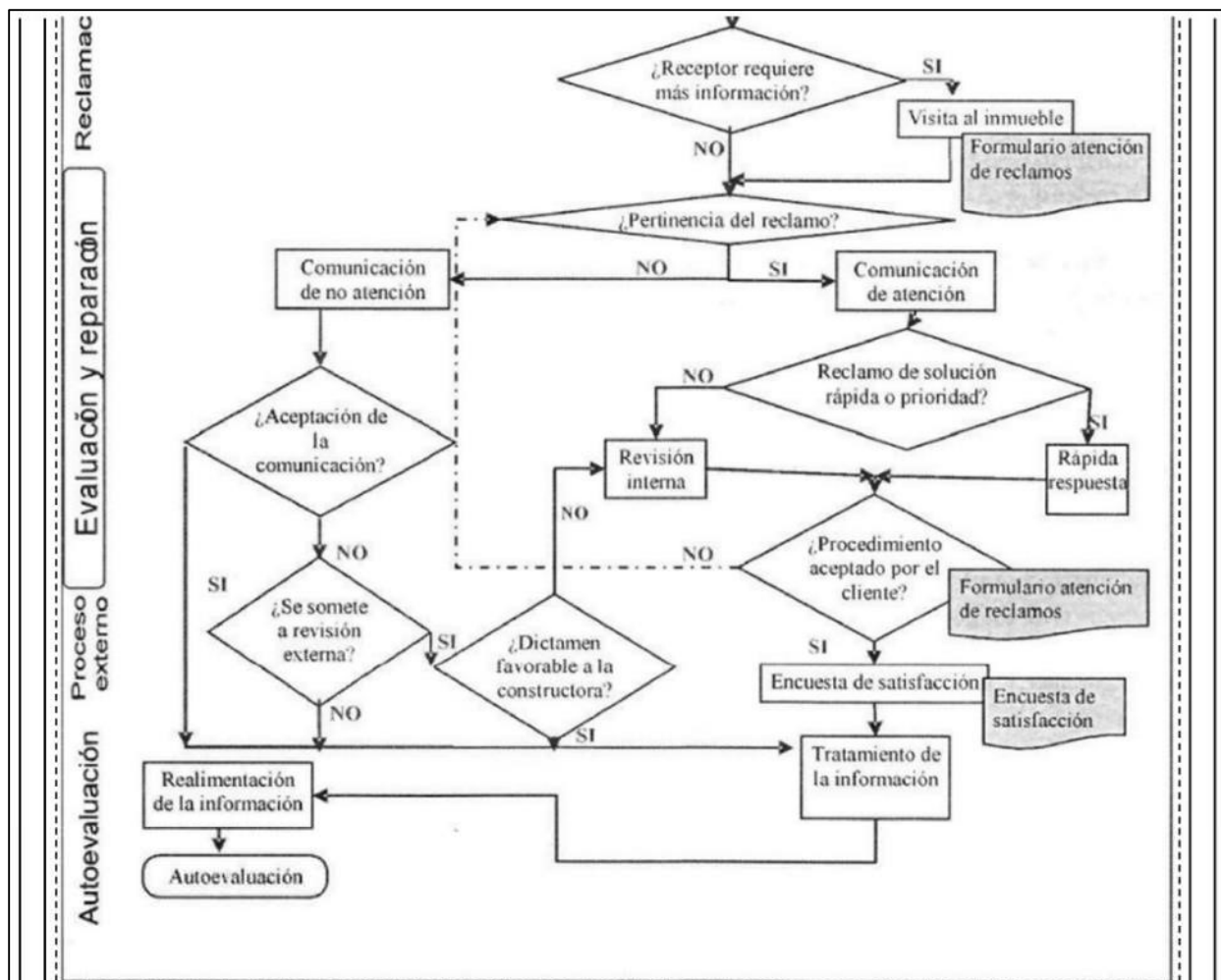
		Esta planeación se puede realizar mediante una reunión kickoff documentada mediante acta, definiendo tareas y responsables.
Planeación	Alcance	Revisar los alcances establecidos por el cliente y mediante reunión clarificar el alcance y las restricciones, dejando documentados los cambios o las adiciones.
		Establecer el alcance tomando como base el desglose de actividades.
Planeación	Tiempo	Definir tiempos en fases del proyecto.
		Revisar los alcances del proyecto y asignar tiempos a cada actividad.
		Revisar los alcances del proyecto y asignar tiempos a cada actividad.
		Establecer reservas de tiempo.
Planeación	Costos	Revisar el alcance juntamente con los tiempos establecidos y hacer un análisis de los costos
		Identificar los riesgos y los costos en caso de materializarse.
		Establecer costos por desglose de actividades y los APUS (análisis de precio unitario).
Planeación	Calidad	Planificar la gestión de la calidad mediante un enfoque en calidad de recursos humanos y contrataciones.
		Garantizar el cumplimiento de las normas reguladoras en la construcción de edificaciones.
		Definir seguimientos a las actividades mediante auditorías internas del personal más experimentado.
		Establecer desde el nacimiento del proyecto los controles claves de calidad mediante una lista de chequeo
		En lo posible, realizar procesos de certificación con entidades externas o en su defecto establecer una estructura interna de calidad, mediante auditorías y visitas de obra
Planeación	Recursos humanos	La gestión del recurso humano se debe hacer desde el nacimiento del proyecto.
		Definir los perfiles de cargo para cada fase del proyecto.
		Establecer la necesidad de recurso humano basado en las fases del proyecto
		Contar con bases de datos de personal especializado en el sector
		Contar con bases de datos de personal especializado en el sector
		Diseñar estrategias para mejorar los ambientes laborales.

Planeación	Comunicaciones	Diseñar estrategias para mejorar los ambientes laborales.
		Establecer los perfiles que generen liderazgo y contemplar estrategias de comunicación efectiva.
		Informar a todo el equipo de trabajo los objetivos del proyecto, alcances, beneficios y avances del proyecto.
Planeación	Riesgos	Los riesgos deben ser identificados, planificados, evaluados, registrados y divulgados a todo el equipo de trabajo
		La gestión de riesgos debe hacerla el personal que cuente con el know-how de la organización.
		Elaborar un registro de riesgos
Planeación	Adquisiciones	Establecer contratos y servicios, en los mismos términos que la organización los haya firmado con el contratante
		Contar con una base de datos claves de proveedores
		Realizar programación de compras y contratos, basado en los tiempos del cronograma del proyecto.
		Planificar el flujo de caja para las adquisiciones y garantizar que este se materialice
		Identificar riesgos por la dinámica económica del país.
		Las adquisiciones deben ser manejadas por personal de absoluta confianza
		La planificación de adquisiciones se deberá realizar en la fase de punto de equilibrio
		Todas las adquisiciones deben ser centralizadas.

Planeación	Interesados	Identificar los interesados claves para el correcto desarrollo del proyecto.
		Establecer estrategias de relacionamiento con los interesados.
		La identificación de interesados y su relacionamiento no debe ser realista
Planeación	Seguimiento y control	Definir claros procedimientos en controles de cambio. Solicitar doble verificación a controles de cambio, con registro de quién solicita el cambio y quién lo autoriza
		Los cambios deben ser concertados con el cliente.
		Desde el inicio de proyecto el cliente debe ser informado sobre posibles desviaciones en costos, ampliación de plazos por cambios que se soliciten
		Mediante un procedimiento de lecciones aprendidas se debe garantizar la transferencia de conocimiento entre proyectos o tipos de negocio.
Información útil para la investigación		
Estructura básica para el planteamiento de un plan de gestión de proyectos para la organización estudiada.		

8.15 Apéndice P: Ficha de revisión bibliográfica aplicada 07

Ficha de Revisión Bibliográfica			
Referencia APA 7			
Duque, M. del P., Arango, N., Morales, M., Ortiz, J. D., Bernal, C. M., & Aldana, J. C. (2005). Sistema de Gestión de las Reclamaciones Posventa en Empresas de Construcción. Revista EIA, 4, 67–80.			
Persona que revisa		Kenneth Arce C.	
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Buenas prácticas de gestión de proyectos
Objetivo del documento consultado			
Identificar buenas prácticas de gestión de la etapa postventa de proyectos de construcción.			
Resumen de hallazgos de la revisión bibliográfica			
<p>Los autores realizan un estudio con datos de siete empresas constructoras de la ciudad de Medellín, Colombia, para plantear un sistema de gestión de reclamos postventa, que incluye un diagrama de flujo de gestión de reclamos, así como los formularios requeridos. También proponen la implementación de indicadores de desempeño que permiten retroalimentar un sistema de mejora continua.</p> <p>La propuesta busca que las expectativas del cliente sean adecuadas, que el sistema de resolución de los reclamos sea eficiente y acertado, y que la información generada de este proceso permita retroalimentar los procesos de ejecución y control de calidad, de forma que puedan ser utilizados para cambiarlos o mejorarlos, buscando tanto la satisfacción final del cliente como la menor afectación a las finanzas y reputación de la empresa.</p> <p>El diagrama de flujo propuesto para el proceso de atención de reclamos de postventa abarca desde la etapa de preventa del producto, hasta el análisis de la información tras la solución del reclamo, involucrando los roles del vendedor, constructor, cliente y encargado de postventa.</p>			
<pre> graph TD subgraph Roles V[VENDEDOR] C[CONSTRUCTOR] U[USUARIO] UP[UNIDAD DE POSVENTAS] end P[Preventa] --> L[Lista de verificación] L --> PE[Preentrega] PE --> E[Entrega del bien al usuario] A[Acta de entrega transferencia de un bien] --> E D[Documentos anexos al acta de entrega] --> E E --> F[Formulario atención de reclamos] E --> S[Encuesta de satisfacción gestión de compraventa] F --> D1[El cliente detecta el problema] S --> D1 D1 --> R[El receptor referencia y registra] </pre>			



Se incluyen también machotes de formularios de Preentrega y de atención de reclamos. Se recomienda entregar junto con la casa un Manual de Usuario que incluya recomendaciones de mantenimiento y garantías.

ACTA DE PREENTREGA

Empresa: _____ Proyecto: _____ Hoja: _____ De _____
 Inmueble: _____ Responsable de la preentrega: _____
 Zona común: _____ Responsable de recibir: _____
 Otras: _____ Fecha: _____

Se recibió el inmueble de referencia:

- a. A entera satisfacción
- b. Con observaciones, que se describen a continuación:

ACTIVIDAD POR REALIZAR	FECHA LÍMITE DE REPARACIÓN DD/MM/AAAA	OBSERVACIONES O TRATAMIENTO DADO	REVISADO CON V.º B.º

Comentarios: _____

Por el responsable de recibir:

Por el responsable de entregar:

Firma: _____

Firma: _____

FORMULARIO PARA LA ATENCIÓN DE RECLAMACIONES

Empresa: _____

N.º de consecutivo:	Fecha de solicitud: (dd/mm/aaaa):	Proyecto:	Fecha de entrega inmueble: (dd/mm/aaaa):
Propietario:	Teléfono residencia:	Teléfono oficina:	Dirección:

Solicitud en: Inmueble N.º _____ Zona común: _____ Bloque N.º _____

Otra: _____

Origen de la solicitud: Carta Llamada Visita E-mail Entrega Sitio web

N.º	PROGRAMACIÓN DE VISITA		DETALLE TÉCNICO			Con prioridad	Con garantía	RESPONSABLE REPARACIÓN	FECHA EJECUCIÓN DD/MM/AA	Revisión interna
	FECHA DD/MM/AA	RESPONSABLE	ELEMENTO SOBRE EL QUE SE RECLAMA	DAÑO	UBICACIÓN	√	SÍ/NO			√

RECIBO DE REPARACIÓN POSVENTA:

Recibimos a SATISFACCIÓN los trabajos anteriormente descritos _____

OBSERVACIONES _____

También, se propone la medición de indicadores de desempeño de diferentes variables, que permiten identificar las posibles fuentes de los problemas atendidos como reclamos de garantía durante la postventa. Algunos de los indicadores propuestos son:

- * Número de reclamaciones sobre número de productos entregados.
- * Porcentaje del número de reclamaciones por actividad, proceso o tipo de elemento en el total de las reclamaciones.
- * Costo total de atención de las reclamaciones sobre el costo total del producto.
- * Costo de atención de la reclamación según tipo de producto, acción o elemento motivo de la reclamación, sobre el costo total del producto.
- * Número de reclamaciones sobre el número de productos entregados de un mismo tipo.
- * Número de reclamaciones en elementos de insumos clasificados según el proveedor.
- * Número de reclamaciones según la actividad o proceso, asociado a algún tipo de exposición del producto.
- * Número de reclamaciones según personas que participaron en su elaboración.
- * Tiempo promedio de atención de una reclamación posventa.
- * Tiempo de atención según tipo de elemento, proceso o actividad que se reclama.
- * Tiempo de atención según responsable de la atención.
- * Número de reclamaciones según periodos de terminación del producto.

Por último, se propone el uso del Principio de Pareto para determinar los puntos más críticos de atención requeridos, pues de forma aproximada, el 20% de los problemas más frecuentes o repetitivos representan el 80% de los reclamos totales. Por tanto, si se toman medidas para reducir o eliminar la causa raíz del 20% de los problemas más frecuentes, se reduce una gran mayoría de los problemas.

Información útil para la investigación

Metodología y herramientas para gestionar los reclamos de postventa, y a través de la información obtenida de proceso mejorar los procesos de ejecución, monitoreo y control.

8.16 Apéndice Q: Ficha de revisión documental aplicada 01

Ficha de Revisión Documental			
Fecha del documento	19/1/2023		
Tipo de documento	Presupuesto detallado de un proyecto residencial		
Facilitador	Ing. J. Bolaños		
Persona que revisa	Kenneth Arce C.	Fecha	3/8/2023
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Objetivo del documento consultado			
Obtener información sobre el procedimiento de presupuestación de la empresa constructora ABC			
Resumen del análisis del documento			
<p>El documento consiste en un archivo de Excel con dos pestañas, la primera llamada "Presupuesto", la segunda llamada "Indirectos".</p> <p>En la pestaña "Presupuesto", se lista cada actividad del proyecto (primer nivel) y los materiales o ítems que conforman cada actividad (segundo nivel). Dado que la mano de obra se subcontrata, se incluye como una actividad del proyecto, al igual que los subcontratos individuales y los costos indirectos.</p> <p>Cada línea de material o ítem incluye columnas para el monto unitario, cantidad, unidad, y monto total. Cada actividad (primer nivel) totaliza el monto de los ítems que la conforman, se divide el costo entre el área construida del proyecto y se obtiene el costo por metro cuadrado de la actividad. Se calcula también el porcentaje del costo de cada actividad respecto al presupuesto total.</p> <p>Por último, se totalizan los costos del proyecto sumando el costo de cada actividad del presupuesto. También se estima un costo por metro cuadrado de obra tomando en cuenta mano de obra, obligaciones patronales (CCSS e INS), materiales, indirectos (administración), subcontratos y utilidad esperada. EL monto de Imprevistos es un porcentaje del total del presupuesto, definido por la empresa.</p> <p>En la segunda pestaña, "Indirectos", se hace un desglose de los tipos de gastos del proyecto que suman para este rubro. Entre los subítems se listan los gastos personales de campo (salarios fijos y salarios por hora), servicios de consultoría técnica (estudios técnicos), viáticos (kilometraje, hospedaje, transporte), costos generales (servicios básicos, seguridad, disposición de desechos, limpieza final), gastos de oficina (celular, internet, impresión de planos, radio, equipo de oficina, equipo de cómputo), instalaciones provisionales (bodega, vestidores, cerramiento, sistema eléctrico y de agua provisional), equipo menor y mayor (letrinas, herramientas menores, andamios, batidoras de concreto, bombas de concreto), consumibles (gasolina, mantenimiento), fletes.</p> <p>El monto total se utiliza en la pestaña "Presupuesto" para estimar el costo total del proyecto.</p>			
Información útil para la investigación			
Estructura de documento de presupuesto detallado. Aspectos que se toman en cuenta para su elaboración.			

8.17 Apéndice R: Ficha de revisión documental aplicada 02


Ficha de Revisión Documental			
Fecha del documento	7/8/2022		
Tipo de documento	Cronograma de un proyecto comercial		
Facilitador	Ing. J. Bolaños		
Persona que revisa	Kenneth Arce C.	Fecha	8/8/2023
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Objetivo del documento consultado			
Estudiar un cronograma de proyecto de la empresa, para determinar características y oportunidades de mejora.			
Resumen del análisis del documento			
<p>El cronograma del proyecto estudiado corresponde a un documento de Excel. Se basa en el presupuesto del proyecto, pues utiliza las actividades principales y les agrega fechas de inicio y finalización. Las duraciones de las actividades se grafican al estilo de un diagrama de Gantt marcando con colores las celdas correspondientes a los días de la semana en los que se desarrolla la actividad. No se indican actividades predecesoras o sucesoras, tampoco se marca la ruta crítica del proyecto.</p> <p>Dada la escasa automatización de la herramienta utilizada para elaborar los cronogramas, la actualización de los tiempos se vuelve compleja pues todo se debe ajustar de forma manual. Esto promueve que no se le de seguimiento y actualización adecuados durante la ejecución del proyecto.</p>			
Información útil para la investigación			
Los cronogramas elaborados por la empresa solamente se utilizan durante la planeación inicial, pues durante la ejecución su estructura los vuelve difíciles para actualizar.			

8.18 Apéndice S: Ficha de revisión documental aplicada 03

Ficha de Revisión Documental			
Fecha del documento	26/8/2022		
Tipo de documento	Contrato de construcción de un proyecto comercial.		
Facilitador	Ing. J. Bolaños		
Persona que revisa	Kenneth Arce C.	Fecha	6/8/2023
Categoría	Gestión de Proyectos	Subcategoría	Prácticas actuales de gestión de proyectos.
Objetivo del documento consultado			
Determinar la información que conforma un contrato de construcción entre la organización estudiada y el cliente.			
Resumen del análisis del documento			
<p>Se revisa un documento de contrato de construcción entre la organización estudiada y un cliente de un proyecto comercial. El contrato se realiza a partir de un machote elaborado por un abogado especializado en negocios inmobiliarios.</p> <p>Primeramente indica los datos tanto del cliente (físico o jurídico) como de la empresa constructora, incluyendo calidades de cada una (identificación, domicilio, representante legal, entre otros). Se hace referencia a los datos registrales de la finca sobre la que se va a realizar el trabajo.</p> <p>Se indica a modo general la labor a realizar, y seguidamente se detalla más en el alcance de la obra. Se establecen las políticas de pagos y ajustes de precio. Se indica fecha de inicio y de finalización de obras, así como los términos que rigen las prórrogas en el plazo. Se establecen los mecanismos para la entrega sustancial, recepción provisional de la obra, recepción final, y condiciones de garantía. Se definen las obligaciones y responsabilidades de las partes, así como la responsabilidad de inspección de la obra.</p> <p>Se establecen los mecanismos de resolución de conflictos, otras legalidades, así como normativas que rigen el contrato. Se establece la capacidad de protocolizar el contrato por cualquiera de las partes ante un notario público. Por último, se adjuntan como anexos los planos y demás documentos recibidos por la constructora para elaborar su oferta.</p>			
Información útil para la investigación			
Estructura de un contrato de construcción típico de la empresa.			

Capítulo 9 Anexos

9.1 Anexo 1: Correo con datos sobre la organización compartidos por el ingeniero Bolaños

Kenneth Arce <[REDACTED]@gmail.com>

datos sobre empresa

[REDACTED] Bolaños <[REDACTED].bolanos@[REDACTED].com>
Para: Kenneth Arce <[REDACTED]@gmail.com>

8 de marzo de 2023, 12:59

Buenas tardes Kenneth. Lo solicitado entre líneas.

----- Original Message -----

El domingo, 5 de marzo de 2023 a las 18:22, Kenneth Arce <[REDACTED]@gmail.com> escribió:

Buenas tardes estimado Julián, espero que se encuentre bien.

Según conversamos vía telefónica, le agradezco si puede por favor ayudarme con la siguiente información sobre su empresa. Agradezco de antemano la ayuda brindada.

- * Estructura organizacional y resumen de funciones de cada rol.
 - Gerencia general (yo): comercialización, planificación, ejecución, inspección, consultas con diseñadores, comunicación general, demás labores que se necesiten
 - Asistente ingeniería (N. Rodríguez): trámites gobierno, documentación de proyectos, revisa planos, elabora planos de taller.
 - Asistente administrativo (D. Barrantes): compras, ayuda con lo contable y legal.
 - Lo legal y contable lo manejan profesionales independientes.
- * Misión.
 - Nuestra misión es ejecutar proyectos de construcción siguiendo las mejores prácticas de la industria en el plazo establecido, con el presupuesto acordado y con la máxima calidad
- * Visión.
 - Nuestra visión es ser una empresa constructora de referencia en el mercado, que ofrece el mejor servicio en todos sus proyectos
- * Valores.
 - Orientación al cliente
 - Excelencia
 - Honestidad
 - Compromiso
 - Transparencia
- * Objetivos Estratégicos.
 - Mejorar la calidad del producto entregado mediante la aplicación de estándares y buenas prácticas.
 - Gestionar los costos imprevistos de los proyectos mediante la identificación y mitigación de riesgos.
 - Desarrollar la empresa con base en un plan estratégico de proyectos.

[El texto citado está oculto]

9.2 Anexo 2: Datos financieros de los proyectos de la organización, extraídos de documento de Excel compartido por la organización.

		Tipo	CD \$	IMPR \$	GARANTIAS
AA	2016	COM	88 140	4 500	900
BB	2016	RES	68 120	5 800	1 800
CC	2016	RES	38 740	3 300	1 000
DD	2016	RES	25 740	2 200	700
EE	2016	RES	81 900	8 900	3 300
FF	2017	RES	119 600	5 100	800
GG	2017	COM	48 750	4 200	1 300
HH	2017	COM	35 750	3 100	1 000
II	2017	RES	92 690	5 600	1 400
JJ	2017	RES	60 840	2 200	200
KK	2018	COM	81 380	8 900	3 200
LL	2018	RES	51 740	3 700	1 100
MM	2018	RES	75 530	2 900	1 300
NN	2018	COM	63 700	2 400	100
OO	2018	RES	57 785	3 300	800
PP	2018	RES	44 785	2 600	700
QQ	2019	RES	62 400	5 600	1 700
RR	2019	RES	75 920	7 900	2 800
SS	2019	RES	66 040	7 800	3 000
TT	2019	COM	84 240	7 900	2 600
UU	2019	COM	76 830	8 300	2 900
VV	2020	RES	69 160	7 100	1 600
WW	2020	RES	63 310	6 400	2 200
XX	2020	COM	18 980	1 500	400
YY	2020	RES	69 680	7 800	2 800
ZZ	2021	COM	79 690	8 000	2 800
AB	2021	RES	67 383	3 500	700
AC	2021	COM	20 540	900	100
AD	2021	COM	70 850	6 100	2 000
AE	2022	RES	134 030	11 300	3 500
AF	2022	RES	70 200	8 200	2 600
AG	2022	RES	86 450	8 700	3 600
AH	2022	COM	80 990	8 800	3 100

9.3 Anexo 3: Transcripción natural de entrevista al ingeniero J. Bolaños, ingeniero de la organización.

Transcripción natural de entrevista al ingeniero J. Bolaños, ingeniero de la empresa constructora ABC
Fecha: 3 de marzo, 2023. 7:15 p.m.
Entrevistador: Kenneth Arce C.

K.A.: Cuénteme brevemente sobre la historia de la empresa.

J.B.: La empresa comenzó como un emprendimiento personal después de trabajar varios años con desarrolladoras inmobiliarias. Vi que era un negocio que podía desarrollar a pequeña escala por mi propia cuenta y decidí empezar en paralelo a mi trabajo fijo. Cuando ya me generaba suficientes ingresos para sostener mis gastos fijos renuncié y me dediqué de lleno al emprendimiento, eso fue alrededor de 2011.

Ya hace como ocho años el volumen de trabajo aumentó y tuve que formalizarme como empresa para contratar personas que me ayudaran, primero un asistente administrativo, y muy rápido vi la necesidad de un asistente de ingeniería para apoyarme con los temas más de oficina y papeleo. Desde entonces se ha mantenido la misma estructura, inclusive durante la pandemia. La empresa se encuentra inscrita como pyme.

K.A.: ¿Planea que la empresa crezca próximamente?

J.B.: Sí, la idea es expandirnos en el corto plazo, pero para eso necesitamos organizarnos más porque hay muchos puntos de mejora pendientes de atender.

K.A.: ¿Cuál es el enfoque de la empresa en cuanto a los proyectos que desarrolla?

J.B.: El grueso de los proyectos que desarrollamos son de tipo residencial y comercial. En ambos tipos de proyectos hacemos desde remodelaciones menores hasta obra completa llave en mano, es decir desde el terraceo hasta acabados. Este año estamos llevando dos proyectos, uno desde enero y el otro recién empezó. En el Excel que le compartí viene el detalle de los proyectos que consideramos grandes. El resto son trabajos pequeños de días o semanas a lo mucho. Los grandes han sido principalmente en la GAM, un par en Herradura y otro en Puriscal.

K.A.: ¿Cómo consigue proyectos la empresa?

J.B.: Principalmente a través de referencias de otros trabajos previos, lo que llaman publicidad “boca en boca”.

K.A.: ¿Qué porcentajes típicos maneja de utilidad del proyecto y de imprevistos?

J.B.: Normalmente se manejan porcentajes de 10% para la utilidad, y de 3% de imprevistos, son típicos en este negocio. Los dos porcentajes son sobre el monto calculado en el presupuesto como Costo Directo.

K.A.: ¿Cómo maneja los proyectos la empresa?

J.B.: Lo primero es “enganchar” al cliente. Ellos nos pasan los planos del proyecto que quiere desarrollar y nosotros hacemos la cotización y un cronograma sencillo. Todas las actividades las subcontratamos para trasladarle el riesgo de los costos fijos al subcontratista, pero los materiales sí los compramos nosotros, lo hace el asistente administrativo, para ganarnos el descuento que conseguimos con los diferentes proveedores. Si el cliente acepta, hacemos un contrato con fecha de finalización, se tramita la inscripción de profesional responsable, si el cliente lo pide también se incluyen los permisos municipales y uso de suelo, y se empieza el proyecto.

Ya cuando la obra empieza, básicamente yo me encargo de supervisar los trabajos, inspeccionar la calidad, coordinar las actividades entre diferentes contratistas y cualquier otra

actividad que sea necesaria excepto por las cosas en las que me ayudan los chicos asistentes. También manejo la comunicación entre todas las partes, incluido el cliente.

Para cerrar los proyectos, se hace un “poncheo” final con el cliente, se revisan todos los acabados y que todos los sistemas eléctricos y mecánicos funcionen correctamente, y si quedó algo pendiente se coordina a la brevedad posible con el contratista correspondiente. Cuando se terminan esos trabajos se hace una última revisión y se da cierre al proyecto. Ya lo que es garantías se maneja por aparte.

K.A.: ¿A nivel financiero, los proyectos están resultando rentables?

J.B.: Si usted hace unos cálculos con los números que le pasé en el Excel, va a ver que no estamos alcanzando los porcentajes de 10% de utilidad y 3% de imprevistos. O sea, los números al final sí nos dan, de lo contrario no estaríamos sacando proyectos ahorita, pero sí varían en mayor o menor medida. Justamente eso es algo que queremos encontrar la forma de controlarlo porque por supuesto que buscamos mejorar los resultados financieros, y pensando en una futura expansión necesitamos estructurar bien la forma de hacer los proyectos.

K.A.: ¿Qué cree usted que está generando esas variaciones?

J.B.: Principalmente los reprocesos durante la construcción, y las reparaciones de garantías. Desafortunadamente como yo soy el que hace las inspecciones, a veces se le van a uno cosas por andar viendo proyectos diferentes. Y tener un maestro de obras contratado para cada proyecto de momento no es financieramente viable, por eso subcontratamos tratando de dar la mayor cantidad de actividades a un mismo señor, pero siempre se van cosas que no se revisaron bien. Le voy a pasar algunas fotos de problemas que tuvimos en algunos proyectos el año pasado. Todos son temas que pudimos haber “atajado” a tiempo si tuviéramos procedimientos estándar de revisión.

También pasa que los planos vienen con errores, cotas malas o faltantes, detalles que no vimos que faltaban cuando cotizamos, y cuando ya estamos construyendo esa información faltante nos frena, o se construyen cosas mal, o los presupuestos aumentan. Por ejemplo, los costos aumentan también porque no hemos implementado algo tan sencillo como un registro formal de órdenes de cambio, se hizo un intento, pero no se le dio seguimiento. Voy a copiarle un chat de un caso reciente también, se logró solucionar, pero es ejemplo claro de lo que le comento. En ese chat se ve también que la empresa fue la que quedó mal con el cliente, independiente de que la situación se solucionó sin mayores consecuencias económicas para ninguna de las partes. Al final de cuentas lo que se busca es tener al cliente feliz y normalmente nos toca cubrir los costos de los problemas para lograrlo, pero a largo plazo no es sostenible.

También hemos batallado con el seguimiento de cronogramas, el control del consumo y el almacenamiento de los materiales en sitio, entre otras cosas que surgen. La comunicación con el cliente es un tema que se debe trabajar también, porque se maneja muy informalmente y ya nos ha generado malentendidos por temas que no se definen de forma correcta como acabados, temas de pagos, atrasos.

FIN DE LA ENTREVISTA.

**HERRAMIENTA PARA LA
GESTIÓN DE PROYECTOS:
MS-PROJECT**

0 ÍNDICE

0	ÍNDICE	2
1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	PROPÓSITO DEL DOCUMENTO.....	3
1.2	OBJETIVO DEL CURSO.....	3
1.3	DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	3
1.4	BIBLIOGRAFÍA.....	3
2	CONOCIENDO A MICROSOFT PROJECT	4
2.1	MICROSOFT PROJECT PROFESSIONAL.....	4
2.2	REQUISITOS DEL SISTEMA.....	4
2.3	INTERFAZ DEL MICROSOFT PROJECT PROFESSIONAL.....	5
3	INICIO DE UN PROYECTO CON MS-PROJECT	7
3.1	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA.....	7
3.2	ESTABLECER EL CALENDARIO LABORAL.....	9
3.3	INICIO DEL PROYECTO: ESPECIFICACIÓN DE INFORMACIÓN.....	11
4	PLAN DEL PROYECTO EN MS PROJECT	12
4.1	PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	12
4.2	DEFINIR TAREAS.....	13
4.3	SECUENCIA DE LAS TAREAS.....	14
4.4	ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS DE LAS TAREAS.....	15
4.5	ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS A LAS TAREAS.....	16
4.5.1	Asignación de los recursos de Tipo Trabajo.....	16
4.5.2	Asignación de los recursos de Tipo Material.....	17
4.5.3	Asignación de los recursos de Tipo Costo.....	17
4.6	ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS TAREAS.....	17
4.7	VERIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.....	18
4.7.1	Estadísticas del proyecto.....	18
4.7.2	Detalle de la información.....	18
4.8	LÍNEA BASE DEL PROYECTO.....	19
5	EJECUCIÓN	20
5.1	REGISTRAR VALORES REALES DE TAREAS.....	20
5.2	ESTADÍSTICAS DEL PROYECTO.....	21
6	MONITOREO Y CONTROL	22
6.1	GESTIÓN DEL VALOR GANADO (EVM: EARNED VALUE MANAGEMENT).....	22

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Propósito del documento

El documento es una guía didáctica y práctica para el aprendizaje del Microsoft Project Professional. Se describen algunas definiciones básicas, pero principalmente el documento se enfoca en la resolución de un caso práctico acerca de la gestión de un proyecto usando las funcionalidades principales del Microsoft Project. El documento comienza con una introducción al Microsoft Project, luego se inicia un proyecto configurando la herramienta para proseguir con las funcionalidades del software que soportan los procesos de gestión de un proyecto completo.

1.2 Objetivo del curso

El objetivo del presente curso es **conocer y aplicar las principales funcionalidades del Microsoft Project Professional** que permitan a los profesionales aplicar eficientemente las buenas prácticas en la gestión de un proyecto completo.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
PMI	Project Management Institute
MSP / WINPROJ	Microsoft Professional Project
PMBOK	Project Management Body of Knowledge

Tabla 1. Acrónimos

1.4 Bibliografía

Project Management Institute (2018). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBoK). Sexta edición.

Angulo Aguirre, L. (2017) Microsoft Project 2016. MARCOMBO S.A. Lima.

Universidad de Piura, PM&B Consulting Group (2011) Diplomado en Gerencia de Proyectos, bajo el enfoque del PMI. Piura.

2 CONOCIENDO A MICROSOFT PROJECT

2.1 *Microsoft Project Professional*

También conocido como MSP. Es uno de los Software más utilizados para la Gestión de Proyectos. Es desarrollado y comercializado por la empresa Microsoft Corporation formando parte de la suite Microsoft Office. Este Software soporta los procedimientos descritos en el PMBoK del PMI.

Entre las funcionalidades principales tenemos:

- Planificación detallada de las tareas (actividades), duraciones y asignación de recursos.
- Ajuste de la planificación del proyecto.
- Registro del progreso del proyecto.
- Evaluación del progreso del proyecto (Gestión del valor ganado).
- Generación de múltiples informes, etc.

2.2 *Requisitos del sistema*

Requisitos del sistema para Microsoft Project Standard y Project Professional:

- Procesador de 1,6 gigahercios (GHz) o superior, 2 núcleos.
- Memoria RAM de 4 Gb o mayor.
- Espacio disponible en disco duro de 4 Gb para su instalación.
- Monitor con resolución de 1280 x 800 o superior.
- Sistema Operativo Windows 10 o superior.

2.3 Interfaz del Microsoft Project Professional

Al iniciar una sesión de Microsoft Project Professional aparecerá la pantalla de inicio la cual mostramos en la Figura N° 1.

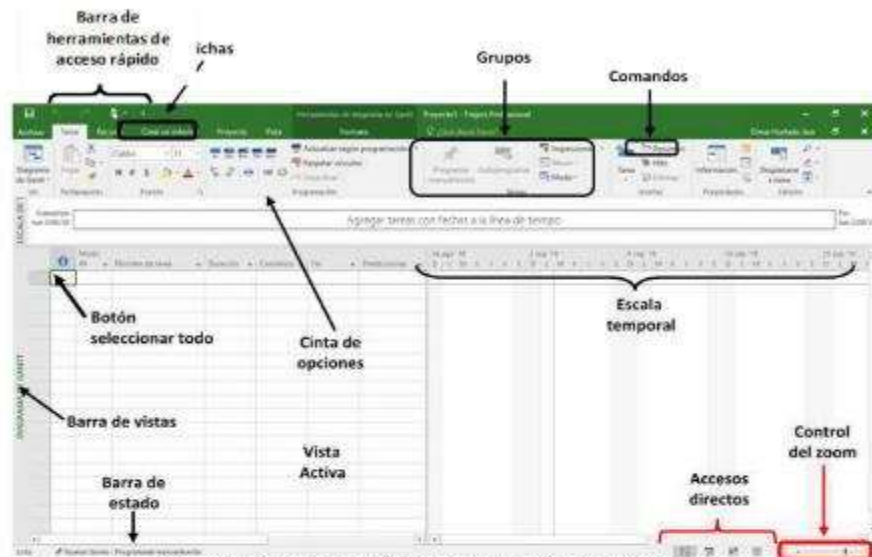


Figura N° 1 Pantalla de Inicio de Microsoft Project Professional
Descripción de los elementos de la interfaz:

- **La cinta de opciones, las fichas, grupos y comandos:** la cinta de opciones se ha diseñado para ayudarle a encontrar rápidamente los comandos necesarios para completar una funcionalidad. Los comandos se organizan en grupos lógicos, y estos grupos forman las fichas. Cada ficha está orientada a un tipo de actividad.
- **La barra de herramientas de acceso rápido:** contiene un conjunto de comandos independientes de la cinta de opciones. Esta barra se puede personalizar (Ficha: Archivo \ Opción: Opciones \ Opción: Barra de herramientas de acceso rápido).
- **Escala temporal:** es la banda que contiene la leyenda de la escala de tiempo en la parte superior de las vistas **Diagrama de Gantt**, **Gráfico de recursos**, **Uso de tareas**, **Uso de recursos**, entre otras vistas. La escala temporal consta de un nivel superior, uno medio y uno inferior.
- **Accesos directos:** son iconos que activan en forma directa las vistas más utilizadas de Microsoft Project: **Diagrama de Gantt**, **Uso de Tareas**, **Organizador de Equipo**, **Hoja de Recursos** e **Informe**.
- **La barra de estado:** la barra de estado es la barra horizontal que aparece en la parte inferior de la pantalla y que muestra información sobre el modo de programación de las nuevas tareas (manual o automático).
- **Barra de vistas:** la barra de vistas aparece a lo largo del borde izquierdo de la ventana de MS Project. **Al hacer clic derecho sobre la barra podremos seleccionar una vista.** Muestra diferentes vistas entre las cuales destacan el **Diagrama de Gantt**, **Uso de tareas**, **Hoja de recursos**, **Uso de recursos**, etc.
- **Botón seleccionar todo:** cuadrícula que se ubica en la parte superior izquierda de la tabla. Al hacer clic derecho sobre la barra podremos seleccionar una nueva tabla. Por ejemplo, para la vista diagrama de Gantt tenemos las tablas: **Costo**, **Entrada**, **Resumen**, **Seguimiento**, etc.

La **Vista Backstage** (Figura N° 2) de Microsoft Office forma parte de la interfaz de usuario de Fluent y es una característica complementaria de la **Cinta de Opciones**. La **Vista Backstage**, a la que se accede desde la ficha **Archivo**, le ayuda a encontrar las características usadas con frecuencia para administrar los archivos y para realizar las configuraciones generales de Microsoft Project.



Figura N° 2 Vista Backstage

3 INICIO DE UN PROYECTO CON MS-PROJECT

3.1 Configuración del sistema

Para empezar a trabajar en MS-Project, primero hay que configurar el sistema para su uso eficiente en un proyecto determinado. Para realizar las configuraciones habituales debemos entrar a la ficha **Archivo** (Vista BackStage), comando **Opciones**. ¡Para el proyecto que vamos a desarrollar, hacer las modificaciones como se muestran en las siguientes vistas de configuración!

La vista que aparece por defecto es la **General** (Figura N° 3). Esta vista nos muestra opciones generales de trabajo.

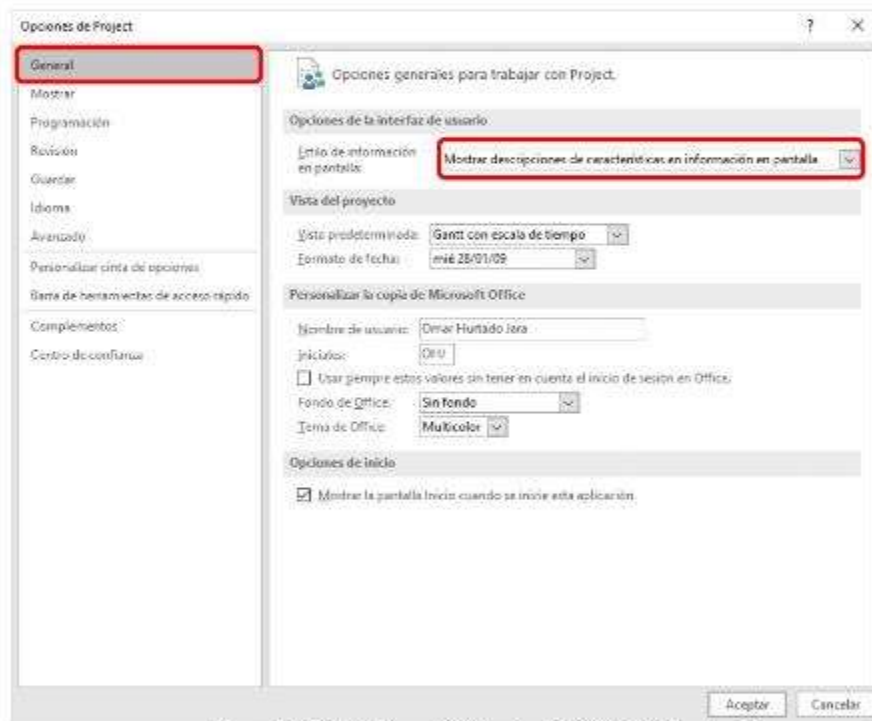


Figura N° 3 Vista General (Ficha Archivo \ Opción Opciones)

La vista **Mostrar** (Figura N° 4) permite cambiar el modo en que se muestra el contenido del proyecto.

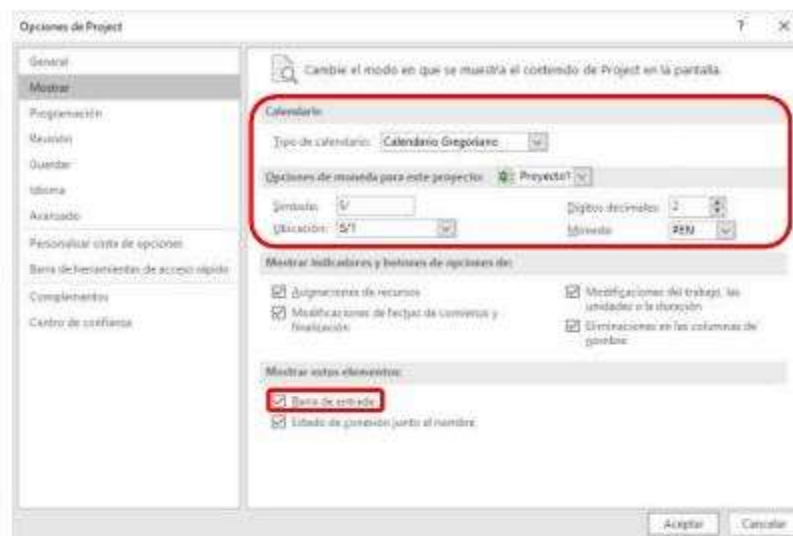


Figura N° 4 Vista Mostrar (Ficha Archivo \ Opción Opciones)

La vista **Programación** (Figura N° 5) permite hacer configuraciones relacionadas con la programación, calendarios y cálculos. Hacer cambios según la Figura N° 5.

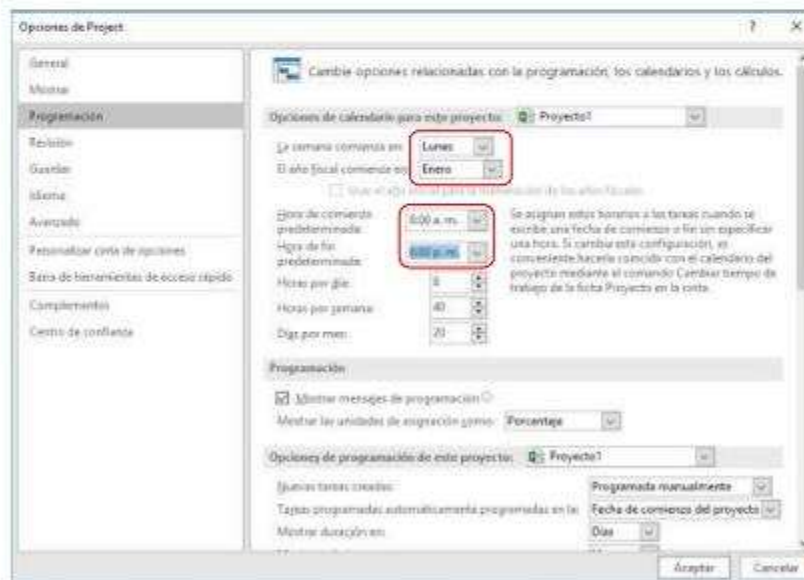


Figura N° 5 Vista Programación (Ficha Archivo \ Opción Opciones)

Es necesario especificar que Project maneja más de un calendario. En la **Vista de Programación** se puede configurar el Calendario Estándar o Base. Este calendario permite al Software hacer los cálculos de programación correspondientes. Cuando se desea especificar excepciones se podrá usar los calendarios específicos del Proyecto, Tareas o Recursos (se verá más adelante en el documento).

3.2 Establecer el calendario laboral

Se recomienda que el **Calendario Estándar** no cubra todas las circunstancias de un proyecto específico. Puede haber tareas, recursos o el mismo proyecto que requieran algunas adaptaciones respecto a su realidad específica. En consecuencia, MS-Project provee de opciones que permiten crear calendarios personalizados. Estas opciones las encontramos en la ficha **Proyecto**, opción **Cambiar Tiempo de Trabajo**.

Para nuestro ejemplo crearemos un nuevo calendario basado en el **Calendario Estándar** (Figura N° 6), al cual llamaremos **“Personalizado”** (Figura N° 8), pero con algunas modificaciones:

- Horarios laborables: de lunes a viernes de **08:00 a.m. a 01:00 p.m.** y de **03:00 p.m. a 06:00 p.m.** Asegurar la coincidencia de los límites con el **Calendario Estándar** (Figura N° 9). (**Pestaña Semanas laborales / botón Detalles...**)
- Fechas no laborables: en la **Tabla 2** especificamos las fechas no laborables correspondientes al periodo del proyecto a desarrollar (**Pestaña excepciones**). Asimismo, en la Figura N° 7 mostramos las fechas no laborables copiadas en Project.

Tabla 2 Fechas no laborables del periodo del proyecto

Nombre	Fechas
Inmaculada Concepción	8 de diciembre de 2021
Navidad	24 y 25 de diciembre de 2021
Año nuevo	1 de diciembre de 2021 y 1 de enero de 2022
Cumplimientos del papá	14 de enero de 2022 (medio día, de 8 a 12 hrs.)

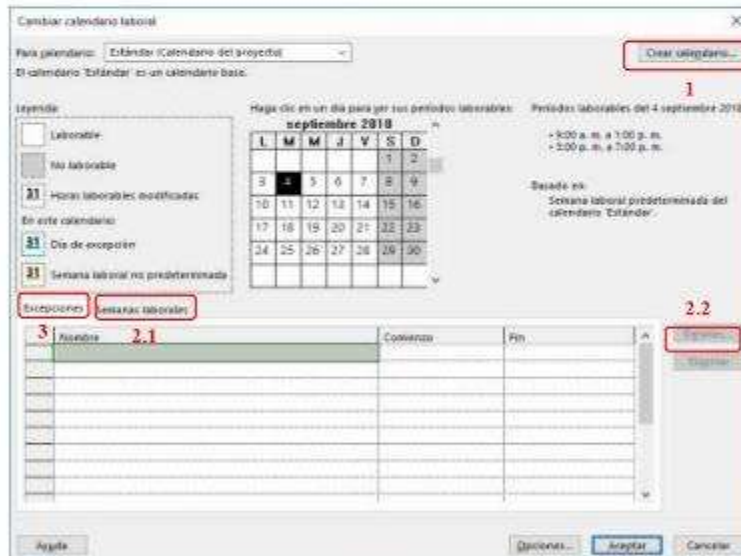


Figura N° 6 Calendario (Ficha Proyecto \ Opción Cambiar Tiempo de Trabajo)



Figura N° 8 "Crear Calendario..." (Ficha Proyecto \ Opción Cambiar Tiempo de Trabajo)

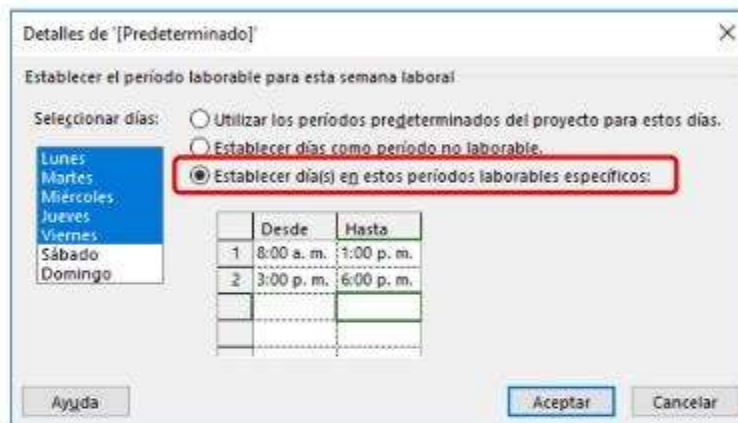


Figura N° 9 Horario Laborable (Ficha Proyecto \ Opción Cambiar Tiempo de Trabajo) Pestaña "Semanas Laborables" \ Botón "Detalles...")



Figura N° 7 "Excepciones" (Ficha Proyecto \ Opción Cambiar Tiempo de Trabajo)

Luego de crear el calendario **Personalizado**, hay que asignarlo a la **Escala Temporal** para evidenciar el nuevo calendario. Para abrir la ventana de **Escala Temporal** (Figura N° 10): Clic Derecho en la **Escala Temporal** de la **Vista Diagrama de Gantt**, opción **Escala Temporal**, pestaña **Periodo no laborable**.



Figura N° 10 Ajustar Calendario en Escala Temporal (Ficha Vista \ Opción Escala Temporal \ Pestaña "Período no laborable" \ Opción "Calendario")

3.3 Inicio del proyecto: Especificación de información

Primero denominaremos al proyecto ejemplo "CASA-PEPITO" (se refiere a la construcción de una casa en un árbol). Guardamos con el mismo nombre al archivo del proyecto en project.

Luego, hay que especificar la información básica acerca del proyecto (Figura N° 11):

- **Fecha de Comienzo:** para el ejemplo: **1 de diciembre de 2021.**
- **Fecha de fin:** desactivada, pues se programará el proyecto a partir de la fecha de comienzo. Se puede cambiar con la opción "Programar a partir de".
- **Fecha de estado:** fecha que se define para realizar un informe de rendimiento.
- **Calendario:** permite escoger el calendario predeterminado para el proyecto. Por ejemplo, si se escoge la alternativa **Estándar**, se refiere que el proyecto se registrará por el calendario **Estándar** preestablecido (sin excepciones). También permite especificar calendarios personalizados según las características del proyecto. Para el ejemplo escogeremos el calendario creado: **Personalizado.**

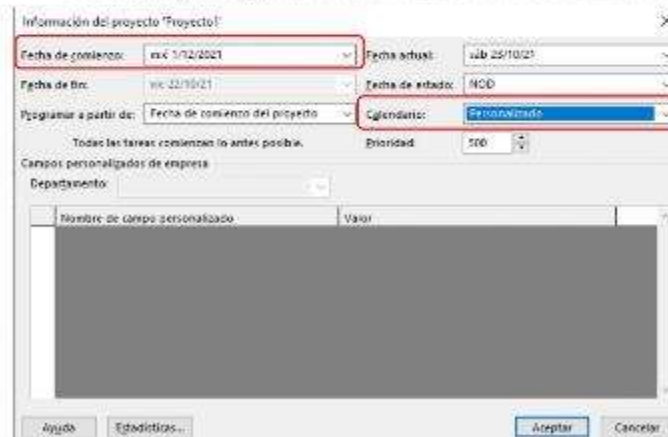


Figura N° 11 Información Básica en el Proyecto (Ficha Proyecto \ Opción Información del Proyecto)

4 PLAN DEL PROYECTO EN MS-PROJECT

4.1 Proceso de planificación del proyecto

Después de constituir el proyecto hay que realizar la planificación. Esta planificación empieza definiendo el **Alcance del Proyecto**, se continúa con la **Definición de las Actividades** (“Tareas” en MS-Project) y así con el resto de procesos de **Planificación** hasta establecer la **Línea base**. MS-Project permite soportar el proceso de **Planificación** completo. Los procesos de planificación, asumidos por MS Project, los ejemplificamos en la Figura N° 12.

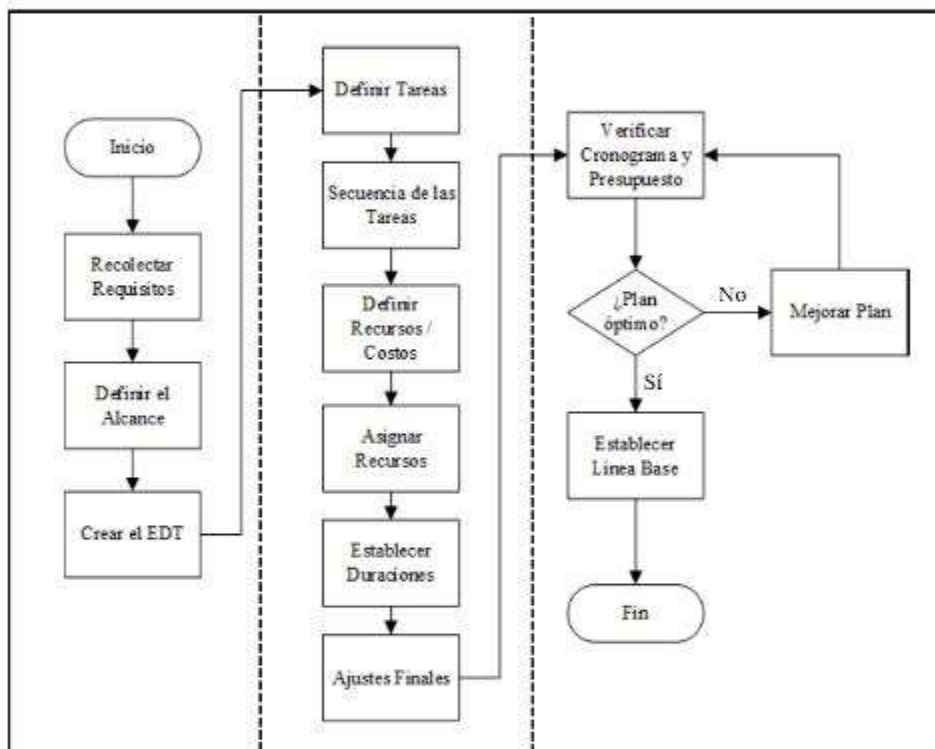


Figura N° 12 Proceso de planificación (Bajo el enfoque PMI) del proyecto con MS Project

Definición del Caso:

Nombre del Proyecto: “Casa de Pepito”

Descripción: el papá de Pepito le prometió construir una casa en el árbol y se formula hacer un proyecto denominado la “Casa de Pepito”. La casa aproximadamente debe tener 3 m² de base, una escalera segura y esté preparada para lluvia. El papá Julio Benites se designa como gerente del proyecto y se propone duración de 40 días y un presupuesto de 50.000 soles.

4.2 Definir tareas

Para empezar a registrar las tareas en MS-Project, siga los siguientes pasos:

- Hacer Clic en la primera fila de la columna **Nombre de Tareas** de la vista **Diagrama de Gantt**.
- Escriba el nombre de la tarea.
- Pulsar Enter.
- Repetir los pasos para las subsiguientes tareas.

Ingresar las tareas especificadas pertenecientes al plan del proyecto ejemplo. Luego hay que organizar las tareas según la jerarquía mostrada en la Figura N° 13. Para la organización jerárquica de las tareas usar la opción de **Sangría de Tarea** de la ficha de **Tarea**, grupo de **Programación**.

Modo de	Nombre de tarea	Duración
	◀ Gestión del proyecto	1 día?
	Acta de constitución	
	Plan del proyecto	
	Informe de cierre	
	▶ Concepción	1 día?
	Requisitos de los interesa	
	Documentación de requis	
	▶ Diseño	1 día?
	Elaboración de planos	
	Especificación de presupu	
	▶ Construcción	1 día?
	Compra de materiales	
	Construcción de casa	
	▶ Entrega de obra	1 día?
	Documento de conformid	

Figura N° 13 Ingreso de tareas del proyecto

Para mayor información en la gestión de las tareas se puede insertar columnas (Figura N° 14). Estas columnas contienen información predeterminada provista por Project. Para el ejemplo insertemos las columnas:

- **EDT**: permite apreciar la jerarquía en forma numérica.
- **Modo de Tarea**: permite especificar cuanto control se tiene sobre la tarea. El **Modo de Tarea** también se puede apreciar en la barra de estado.
 - **Programación manual**: cuando el usuario define su inicio, fin, duración, etc. El MS-Project no podrá cambiar estas especificaciones.
 - **Programación automática**: permite al MS-Project programar las tareas en función de dependencias, restricciones, calendarios, etc.

GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

Para realizar la inserción de columnas se hace **Clic Derecho** sobre la barra de etiquetas de las columnas, se escoge la opción **Insertar Columnas** y se elige la columna con el tipo de información a mostrar.

Otros elementos referenciales para la gestión de las tareas son: la **Tarea Resumen del Proyecto** y los **Hitos**.

- **La Tarea Resumen del Proyecto:** muestra la información de resumen acerca de todo el proyecto en la primera fila de la **Vista Diagrama de Gantt**. La **Tarea Resumen del Proyecto** se puede mostrar y también ocultar en la ficha **Formato** opción **Tarea Resumen del Proyecto** (Figura N° 14). Visualizar la **Tarea Resumen del Proyecto** para el ejemplo.
- **Los Hitos:** son tareas atemporales (duración cero) que permiten marcar fechas importantes del proyecto, revisiones de avance, culminación de fases, etc. Los **Hitos** se pueden especificar en la ficha **Tarea** opción **Hito**, dentro del grupo de comandos **Insertar** (Figura N° 14). Para el ejemplo, insertar dos **Hitos: Inicio y Fin de proyecto**.

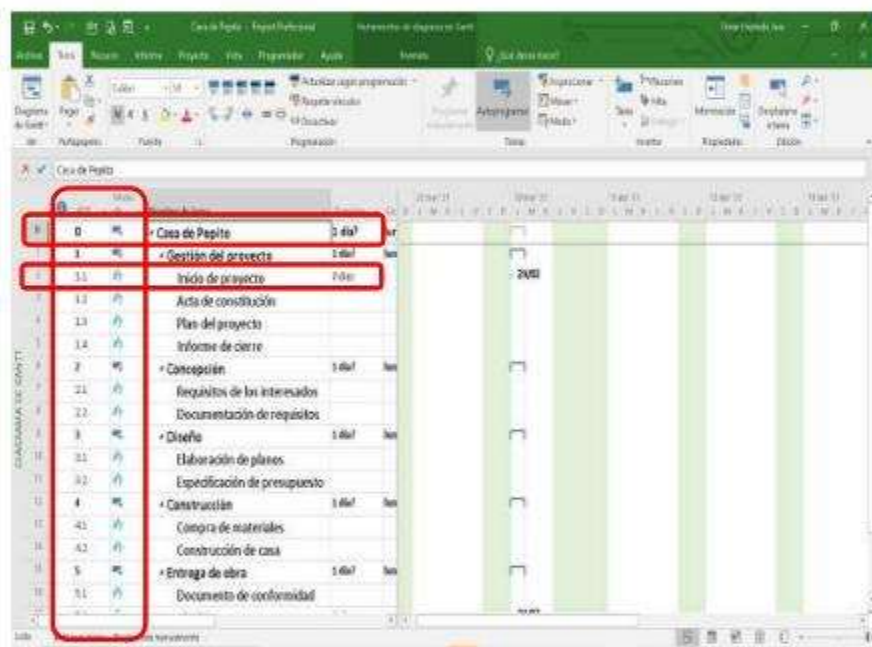


Figura N° 14 Tarea Resumen e Hitos del Proyecto

4.3 Secuencia de las tareas

Permite especificar las dependencias entre las tareas del proyecto. Cada tarea o hito debe conectar con al menos una predecesora y una sucesora, a excepción de la primera y última tarea.

Para el proyecto ejemplo introduciremos la secuencia de tareas especificada en la Figura N° 15. Sólo es necesario llenar las sucesoras, las predecesoras aparecerán automáticamente (o viceversa). Para poder apreciar las tareas sucesoras es necesario insertar la columna **Sucesoras**.

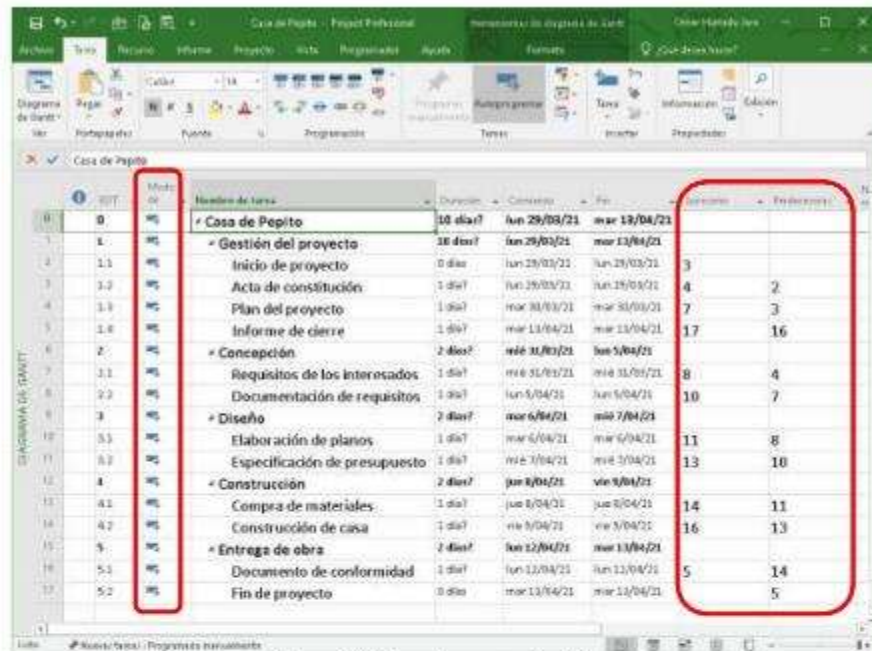


Figura N° 15 Insertar secuencia de tareas

Podemos apreciar que en la columna **Modo de Tarea** las tareas resumen se encuentran programadas automáticamente y las otras manualmente. A estas alturas del proyecto estamos en capacidad de asumir la programación automática del MS-Project sobre las tareas, sin perder el control. Para el ejemplo pasaremos todas las tareas a modo automático (Figura N° 15): seleccionamos toda la columna **Modo de Tarea** y luego entramos a la ficha **Tarea**, opción **Autoprogramar**.

4.4 Estimación de los recursos de las tareas

Consiste en estimar el tipo y las cantidades de personas, materiales, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada tarea. Definidos los recursos permitirá indicar los responsables, definir los tiempos de duración y los costos de las tareas.

Para crear una lista de recursos en Project se requiere cambiar a la **Vista Hoja de Recursos**. Para cambiar de vista, entramos a la **Ficha Vista**, opción **Hoja de Recursos**. También podemos acceder a esta vista haciendo **Clic Derecho** en la **Barra de Vistas** y seleccionar la **Vista Hoja de Recursos**.

En la tabla de entrada de la **Vista Hoja de Recursos** insertamos la lista de recursos que se muestra en la Figura N° 16.

Project clasifica a los recursos en:

- **Trabajo:** se refiere al recurso humano. Estos recursos se obtienen del organigrama del proyecto
- **Material:** para referirse a los recursos consumibles.
- **Costo:** para representar los costos independientes que se desea asociar a una tarea.



Figura N° 16 Insertar la Lista de Recursos (Vista Hoja de Recursos)

4.5 Asignación de los recursos a las tareas

Una vez definidos los recursos necesarios para el proyecto, se tiene que hacer la distribución de dichos recursos a las respectivas tareas. Para el efecto tenemos que cambiar a la vista **Diagrama de Gantt**. Luego seguir el siguiente procedimiento:

- Seleccionar la tarea a la que se le asignará el recurso.
- Hacer Clic sobre la ficha **Recursos** opción **Asignar Recursos** para abrir el cuadro de dialogo de **Asignar Recursos** (Figura N° 17).
- Seleccione el recurso que desea asignar.
- Hacer Clic en el botón **Asignar**.
- Clic en el botón **Cerrar** para terminar la asignación.

4.5.1 Asignación de los recursos de Tipo Trabajo

Para el ejemplo del proyecto debemos asignar los recursos a las tareas según como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3 Asignación de recursos a tareas

Nombre de tarea	Recurso
Gestión del Proyecto	Julio Benites
Requisitos de Interesados	Juan Ruiz
Documento de requisitos	Juan Ruiz
Elaboración de planos	Juan Ruiz
Elaboración de presupuesto	Constructor
Compra de materiales	Constructor
Construcción de casa	Constructor
Documento de conformidad	Juan Ruiz

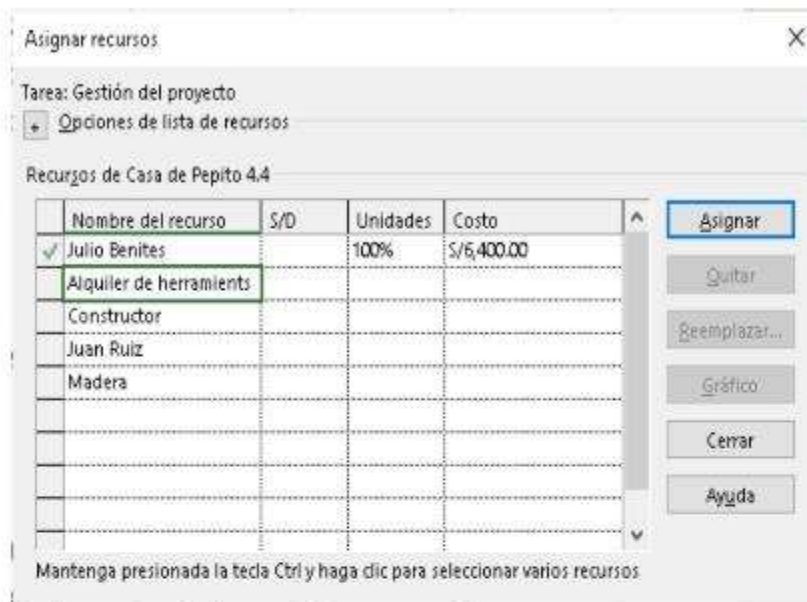


Figura N° 17 Asignar Recursos

4.5.2 Asignación de los recursos de Tipo Material

Para asignar los recursos de material a una tarea, se usa el mismo cuadro de dialogo **Asignar Recursos**. Asignaremos los materiales según la Tabla 4.

Tabla 4 asignación de recursos materiales a una tarea

Nombre de tarea	Cantidad	Material
Compra de materiales	10	Madera

4.5.3 Asignación de los recursos de Tipo Costo

A la tarea **Construcción de casa** asignaremos el costo de **alquiler de herramientas** con un monto de **1,000 nuevos soles**.

4.6 *Estimación de la duración de las tareas*

Especifica el tiempo aproximado que tomará llevar a cabo la tarea. Para facilitar la asignación de la duración a las tareas, primero nos ubicamos en la vista **Diagrama de Gantt**, entramos a la **Ficha Formato** y desactivamos temporalmente la opción **Tarea de Resumen**. Y luego completamos los datos en la columna **Duración**.

Para el proyecto en curso especificaremos las duraciones de las tareas de acuerdo a la Tabla 5.

Tabla 5 Estimación de la duración de las tareas

Nombre de tarea	Duración
Acta de constitución	3 días
Plan de proyecto	1 sem
Informe de cierre	3 día
Requisitos de Interesados	8 días
Documento de requisitos	6 días
Elaboración de planos	5 días
Especificación de presupuesto	3 días
Compra de materiales	2 días
Construcción de casa	13 días
Documento de conformidad	2 días

4.7 Verificación del Cronograma y Presupuesto

4.7.1 Estadísticas del proyecto

En este momento podemos revisar, específicamente la información sobre alcance (trabajo), tiempo (duración) y costo del proyecto. Para mostrar esta información entrar a la ficha **Proyecto**, opción **Información del Proyecto**, botón **Estadísticas** (Figura N° 18).

	Comienzo	Fin
Actual	mié 1/12/21	lun 14/02/22
Previsto	NOD	NOD
Real	NOD	NOD
Variación	0d	0d

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	50d	712h	S/ 58,800.00
Previsto	0d	0h	S/ 0.00
Real	0d	0h	S/ 0.00
Restante	50d	712h	S/ 58,800.00

Porcentaje completado:
 Duración: 0% Trabajo: 0%

Cerrar

Figura N° 18 Estadísticas del Proyecto

4.7.2 Detalle de la información

Ya con una primera aproximación de la planificación, podemos conocer las variables globales, como en la sección anterior, pero también ver el detalle de cada tarea. Dentro de la **Vista Diagrama de Gantt** podemos cambiar a la tabla **Resumen**, donde apreciamos el Alcance Tiempo y Costo por tarea (Figura N° 19).

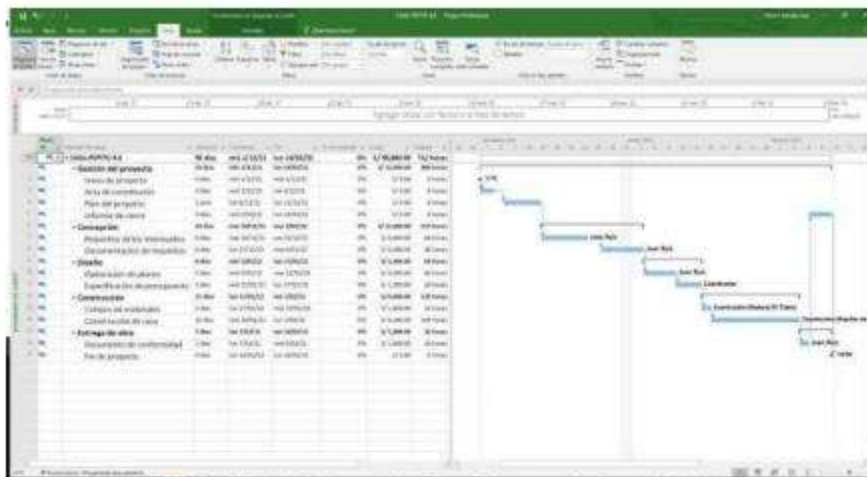


Figura N° 19 Detalle de la Información (Vista Diagrama de Gantt \ Tabla Resumen)

4.8 Línea Base del Proyecto

Una vez definido el plan de proyecto preliminar, podemos completarlo generando una línea base. La línea base es una fotografía instantánea del proyecto típicamente cuando se completa la planificación o después de una fase crítica. Guarda un conjunto de valores que permitirá el seguimiento del proyecto cuando se empiece con la ejecución.

Para guardar una línea base entraremos a la ficha **Proyecto** opción **Establecer línea base** (Figura N° 20).



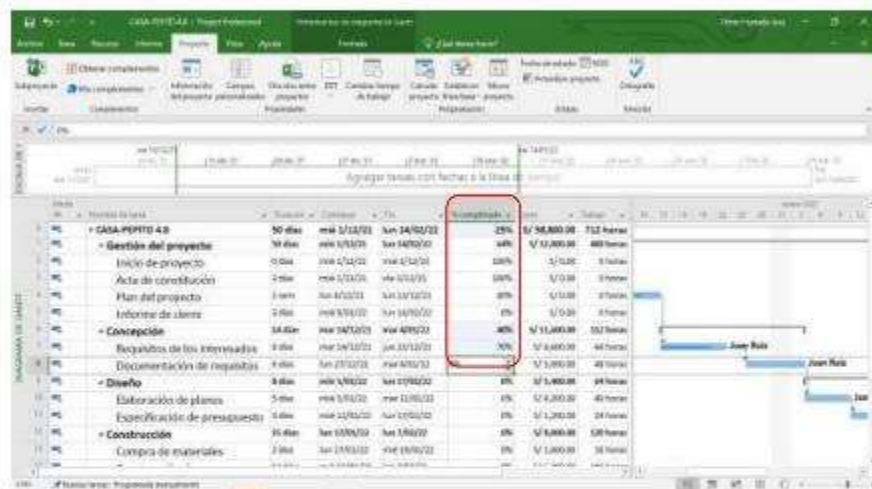
Figura N° 20 Proyecto/Establecer línea base

5 EJECUCIÓN

5.1 Registrar valores reales de tareas

En un proyecto real lo más probable es que tengamos que introducir valores por cada tarea según su avance real. Para introducir el porcentaje de avance de la tarea en forma individual podemos hacerlo directamente en la columna **% de completado** de la tabla **Resumen de la vista Diagrama de Gantt**. Por ejemplo, la tarea **Acta de Constitución** se ha completado al 100%. **Plan de proyecto** se ha completado en un **80%** y **Requisitos de Interesados** en **70%** (Figura N°21).

Figura N° 21 Llenar avances del proyecto durante la ejecución



Para introducir otras variaciones del cronograma de una tarea específica se usa la alternativa **Actualizar Tareas** de la opción **Actualizar según programación** de la ficha **Tarea** (Figura N° 22). Por ejemplo, la tarea **Documentación de Requisitos**, duro en la realidad **7 días** empezó **1 día hábil** después.

Actualizar tareas

Nombre: Documentación de requisitos Duración: 6d

% completado: 100% Duración real: 7d Duración restante: 6d

Estado real Estado actual

Comienzo: mar 28/12/2021 Comienzo: lun 27/12/21

Fin: NOD Fin: mar 4/01/22

Ayuda Notas... Aceptar Cancelar

Figura N° 22 Tarea/Actualizar según programación/actualizar tareas

5.2 Estadísticas del proyecto

En este momento podemos revisar cómo está el avance del proyecto respecto a lo presupuestado. Específicamente la información sobre costos, trabajo y duración del proyecto. Para mostrar esta información entrar a la ficha **Proyecto**, opción **Información del Proyecto**, botón **Estadísticas** (Figura N° 23).

	Comienzo		Fin	
Actual	mié 1/12/21		mié 16/02/22	
Previsto	mié 1/12/21		lun 14/02/22	
Real	mié 1/12/21		NOD	
Variación		0d		2d

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	52d	736h	S/ 60,880.00
Previsto	50d	712h	S/ 58,800.00
Real	19.98d	355.35h	S/ 30,843.60
Restante	32.02d	380.66h	S/ 30,036.40

Porcentaje completado:
 Duración: 38% Trabajo: 48%

Figura N° 23 Estadísticas del proyecto

6 MONITOREO Y CONTROL

6.1 Gestión del valor ganado (EVM: Earned value management)

Permite evaluar el progreso del proyecto integrando las mediciones del alcance, tiempo y costo. Para realizar esta evaluación Project compara la estimación hecha (línea base) con el trabajo real efectuado hasta el momento para ver si el proyecto está dentro de lo presupuestado.

La técnica de la Gestión del Valor Ganado define los siguientes valores:

- **Valor Presupuestado (PV)**, costo presupuestado de trabajo programado.
- **Valor Real (AC)**, costo real de trabajo realizado.
- **Valor Ganado (EV)**, costo presupuestado de trabajo realizado.

Las fórmulas para realizar la gestión del valor ganado (analiza las variaciones de costo y variaciones del cronograma) las mostramos en la Tabla 6.

Tabla 6 Fórmulas de gestión del valor ganado

Nombre	Name	Fórmula
Valor Ganado	Earned Value (EV)	$EV = PV * (\% \text{ del avance actual})$
Variación del costo	Cost Variance (CV)	$CV = EV - AC$
Variación del cronograma	Schedule Variance (SV)	$SV = EV - PV$
Índice del desempeño del costo	Cost performance index (CPI)	$CPI = EV/AC$
Índice del desempeño del cronograma	Schedule performance index (SPI)	$SPI = EV/PV$

De la variación del costo (CV) podemos deducir que:

- Si $CV > 0$, entonces indica que se está gastando menos de lo programado.
- Si $CV < 0$, entonces indica que se está gastando más de lo presupuestado.

De la variación del cronograma (SV) podemos deducir que:

- Si $SV > 0$, entonces indica que el proyecto está adelantado respecto a lo programado.
- Si $SV < 0$, entonces indica que el proyecto está retrasado respecto a lo programado.

En cuanto al índice del desempeño del costo (CPI) o índice de rendimiento de costos podemos deducir que:

- Si $CPI > 1$, entonces el proyecto ha tenido un ahorro en los costos respecto a lo presupuestado.
- Si $CPI < 1$, entonces el proyecto ha incurrido en mayores costos de los presupuestados.

GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

En cuanto al índice del desempeño del cronograma (SPI) o índice de rendimiento de la programación podemos deducir que:

- Si $SPI > 1$, entonces el proyecto está adelantado respecto al cronograma.
- Si $SPI < 1$, entonces el proyecto está retrasado respecto al cronograma.

En la Figura N° 24 podemos apreciar mejor la gestión del valor ganado y analizar las variaciones de costos y del cronograma.

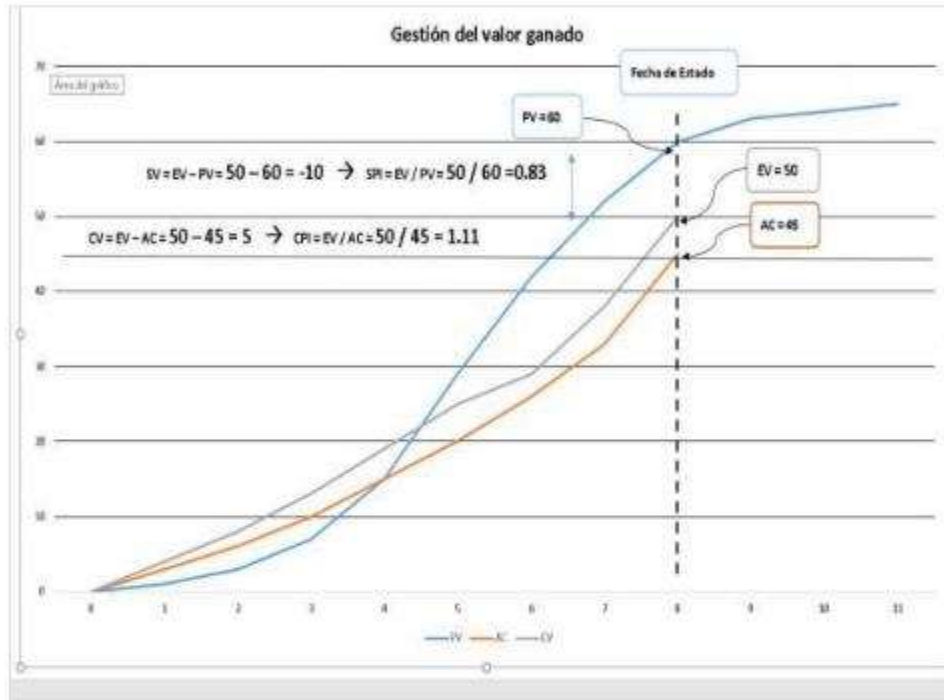


Figura N° 24 Gestión del valor ganado

Existen tres requisitos para que Project haga los cálculos del valor ganado y así poder analizar las variaciones del proyecto:

- Tener una **línea base** del proyecto.
- Haber **registrado el trabajo realizado** hasta el momento.
- Fijar una **fecha de estado**.

Para fijar una fecha de estado entramos a la ficha **Proyecto**, opción **Fecha de Estado**. Para nuestro ejemplo, especificaremos como fecha de estado el día **6 de enero de 2022** (Figura N° 25)

GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

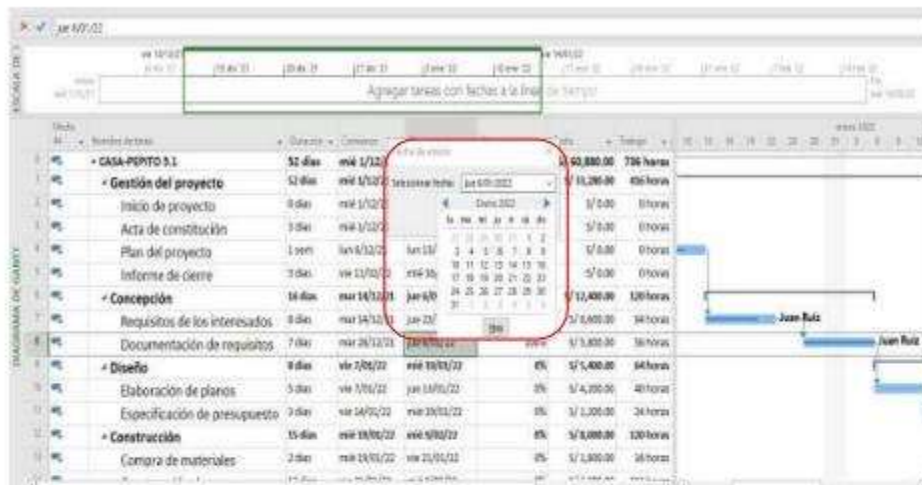


Figura N° 25 Proyecto/Fecha de estado

Habiendo superado los requisitos para el cálculo del valor ganado, podemos visualizar los indicadores de la gestión del valor ganado, en la vista de **Diagrama de Gantt**, entrar a la tabla **Indicadores de programación del valor acumulado** (Ficha Vista, opción **Tablas**, alternativa **Más Tablas...**) (Figura N° 26).

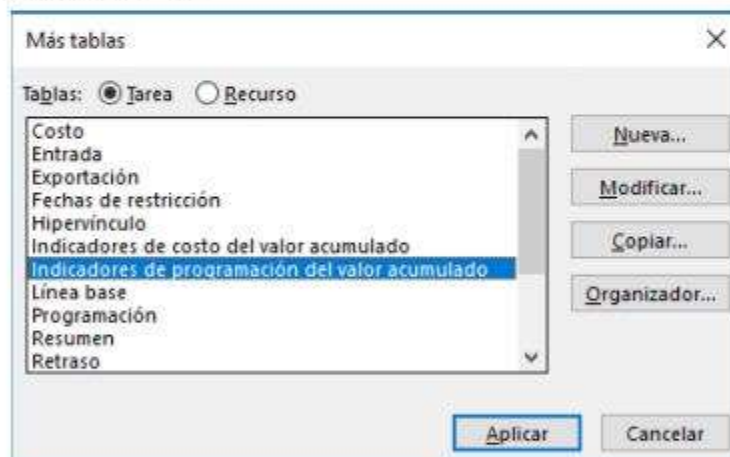


Figura N° 26 Indicadores de Programación de Valor Acumulado

Para generar un informe visual del valor acumulado, entramos a la ficha **Crear un Informe**, opción **Informes visuales**, alternativa **Informe de horas extra de valor acumulado** (Figura N° 27). Al presionar el botón **Ver**, se generará el gráfico del valor ganado en Excel (Figura N° 28).

GESTIÓN DE PROYECTOS CON MS PROJECT

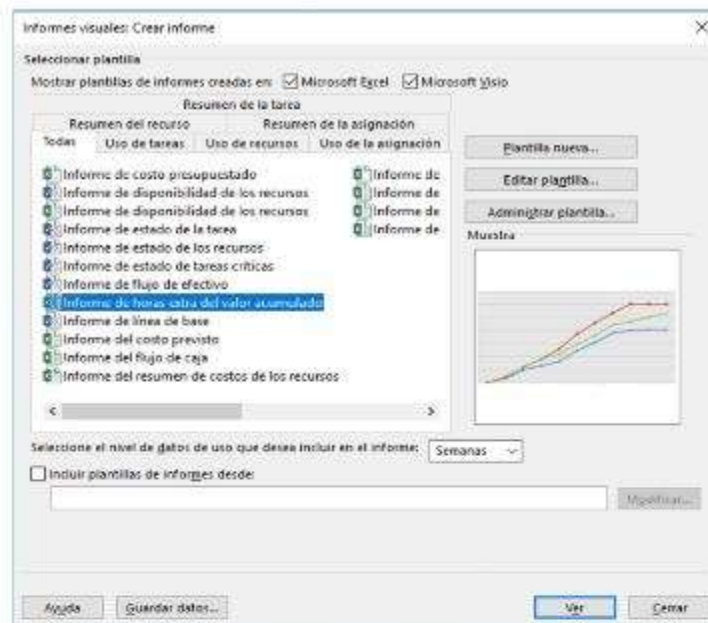


Figura N° 27 Informe visual de valor ganado



Figura N° 28 Gráfico del Valor Ganado en Excel

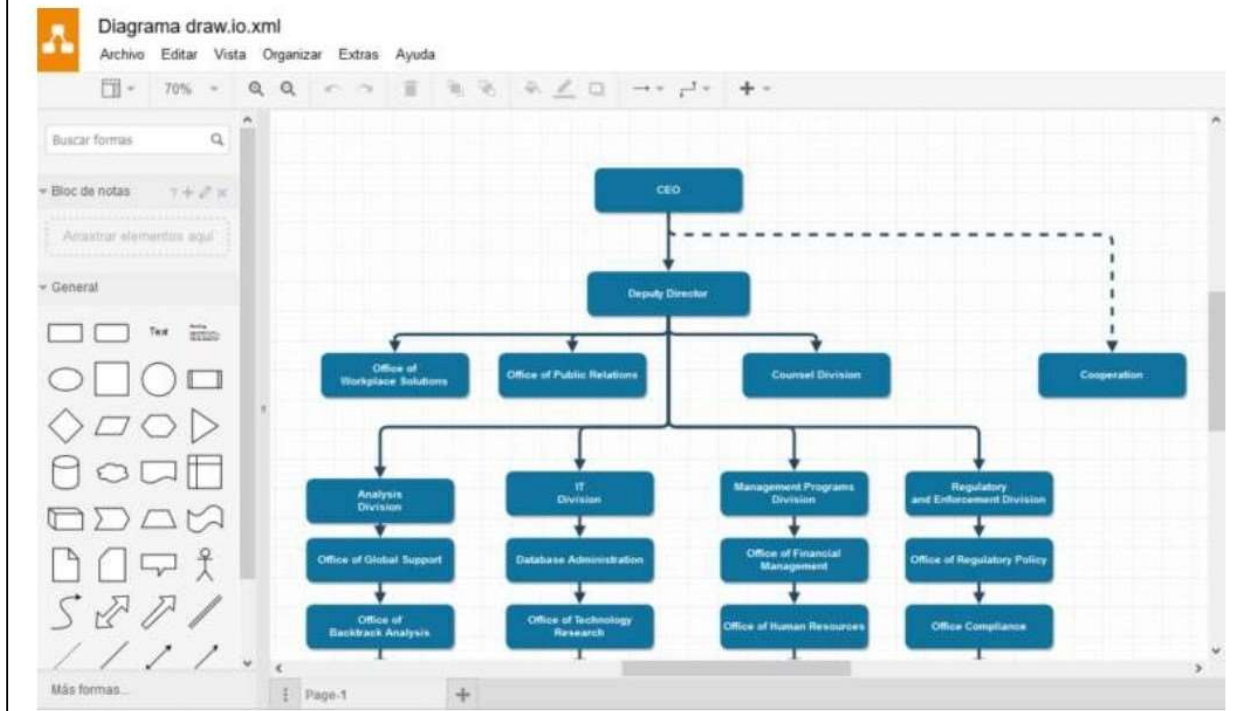
9.5 Anexo 5. Guía de uso del software Draw.io.

Tutorial de draw.io, software en la Nube para diagramas.

 JOSÉ CEREZO SOMERA / 18/09/2018 / CLOUD COMPUTING, LA NUBE, SOFTWARE LIBRE / 19 COMENTARIOS

Un digno ejemplo de software en la nube sencillo y eficaz es **draw.io**, una aplicación para generar diagramas de flujo, gráficos y esquemas sin tener necesidad incluso de instalar ningún software. Lo recomendamos porque nosotros lo usamos para nuestros diseños por la facilidad de uso, portabilidad y estilo y es otro ejemplo de la potencia que tiene la nube para ofrecer software como servicio.

Se puede hacer un diagrama de calidad en pocos minutos, exportarlo, guardarlo para editarlo en el futuro, imprimirlo o enviarlo por email fácilmente a colaboradores o clientes.



Tutorial de draw.io

Un diagrama sencillo

Mostramos lo fácil y simple que es crear un diagrama y guardarlo en formato imagen. Solo hay que entrar en la web (<https://www.draw.io/>). Aparecerá si deseamos crear o abrir un diagrama existente.



Si creamos un nuevo diagrama podemos elegir entre varios modelos de plantillas para empezar rápido con una idea prefijada según el tipo de gráfico que queramos hacer. Diagramas de Venn, UML, Mapas, Flujos, Ingeniería, etc

Nombre del diagrama:

- Básico (1)
- Negocio (14)
- Gráficos (5)
- Ingeniería (3)
- Diagramas de flu...
- Diseño (4)
- Mapas (5)
- Red (21)
- Otros (10)
- Software (8)
- Tablas (4)
- UML (8)
- Venn (8)

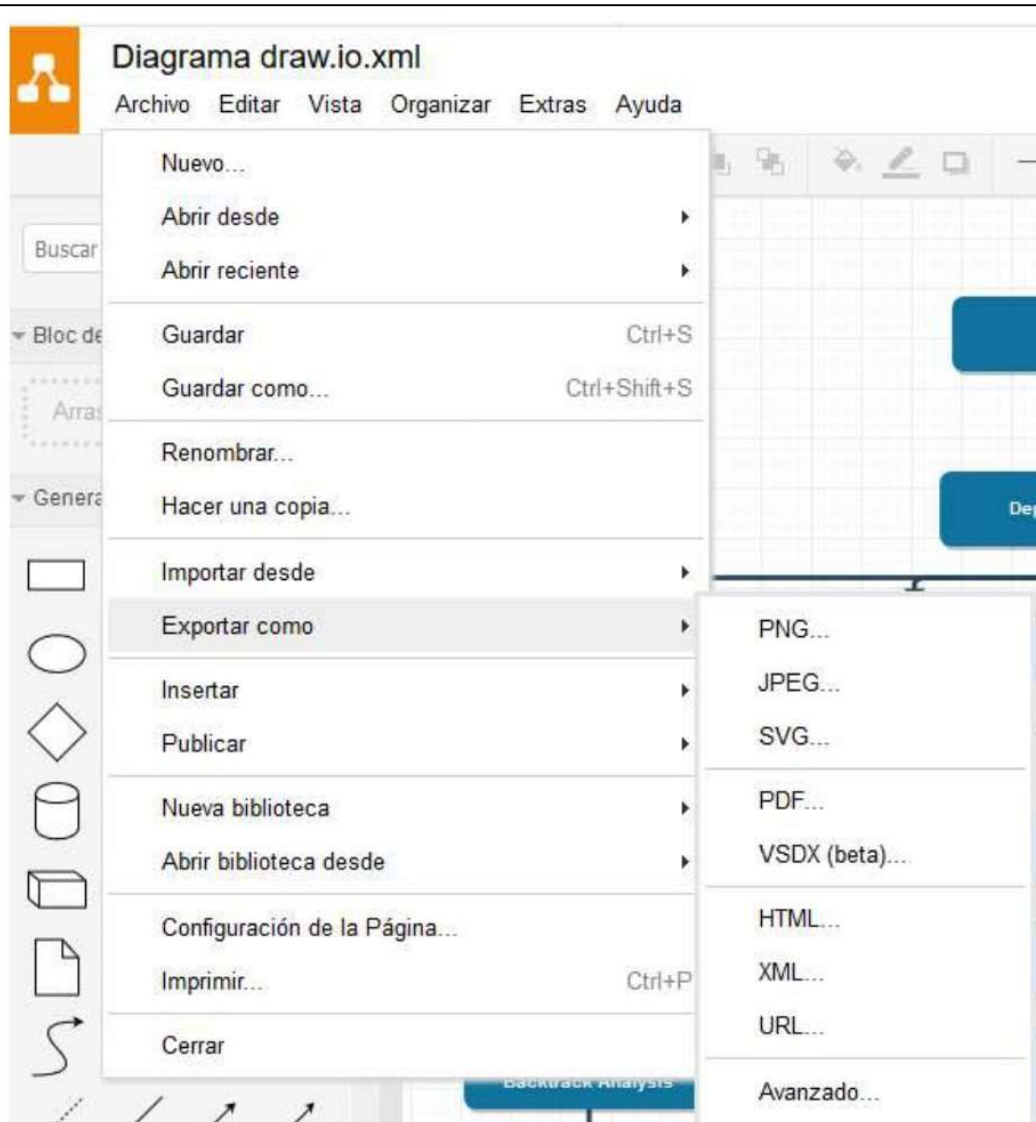
The screenshot shows a diagram editor interface. On the left is a sidebar with a list of categories and their counts: Básico (1), Negocio (14), Gráficos (5), Ingeniería (3), Diagramas de flu..., Diseño (4), Mapas (5), Red (21), Otros (10) (highlighted), Software (8), Tablas (4), UML (8), and Venn (8). The main area is a canvas with a central diagram titled 'FOOD CHAIN CYCLE' consisting of six interconnected hexagons labeled CLIMATE, PRODUCERS, DISTRIBUTORS, CONSUMERS, and two unlabeled hexagons. Other diagrams include a technical schematic with components like 'Water Signal Receiver', 'Custom Switch', 'Spectrum Analyzer', 'Thermal Analyzer', 'Power Meter', 'Frag Count', 'Software Control', 'Water Signal Receiver', 'RFQ Input Device', and 'RF Power Supplies'. There is also a tree diagram, a table with a header 'Title' and a grid of colored cells, a floor plan diagram, a list of five items under 'MAIN TITLE' and 'Additional text', and a 'DESIGN RULES' panel. At the bottom, there are navigation buttons: '<', 'Cancelar', 'Ayuda', 'Desde la URL de la plantilla', and 'Crear'.

Elegido un Básico en blanco o una de las plantillas nos aparecerá un entorno amigable de edición y muy intuitivo. Con el ratón podremos modificar, añadir elementos, escribir texto, modificar fuentes o incluso pegar imágenes desde el ordenador. Es un editor online que funciona en cualquier navegador.

A la izquierda del editor tenemos las formas y a la derecha el lienzo. Agrupadas por categorías, añadirlas es tan fácil como clicarlas o arrastralas hasta el panel de dibujo. En este ejemplo seleccionamos un círculo:

The screenshot shows a software interface for creating diagrams. The title bar reads "Diagrama sin título.xml". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Vista", "Organizar", "Extras", and "Ayuda". A notification bar states "Cambios no guardados. Haga clic aquí para guardar." The interface features a toolbar with various drawing tools, a search bar for shapes, and a "General" category of shapes including a circle. The main workspace displays a diagram with several hexagonal shapes. One hexagon contains the text "Hola", and another contains "CARNIVORE". A dark blue shape on the right contains "FO", and a small "H" is visible at the bottom right. A circle shape is currently selected, indicated by a dashed blue border and a mouse cursor.

Finalmente, una vez terminado el diagrama se puede guardar en formato XML para editarlo en otra ocasión o bien exportarlo en múltiples formatos para presentaciones.



Es así de sencillo. Sin necesidad de instalar nada. Tienes un gráfico profesional y de calidad preparado en minutos para cualquier tarea que necesites. Es una plataforma abierta y es gratis. Su modelo de negocio está en la integración de su servicio para trabajo colaborativo a empresas grandes. Es un claro ejemplo de un software en la nube diseñado para facilitar la vida a los usuarios privados como empresas.

Trabajo con Archivos en draw.io

Todo diagrama hecho con draw.io, se puede guardar en formato xml, un formato estándar y portable. En cualquier momento se podrá volver a abrir dicho archivo y continuar con el trabajo desde donde se dejó.

Incluso permite crearse librerías propias, en formato xml también, en el que se eligen diferentes gráficos que podrán ser usados en el apartado de formas para pintar los esquemas personalizados. Sería a través de Archivo → Nueva Biblioteca → Dispositivo. Seleccionar las imágenes y luego usarlas, ya que aparecerán a la izquierda de la aplicación en la sección de Formas.